

中华人民共和国通信行业标准



YD 5121—2010

通信线路工程验收规范

Acceptance Specifications for
Telecommunication Cable Line Engineering

2010-05-14 发布

2010-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国通信行业标准

通信线路工程验收规范

Acceptance Specifications for
Telecommunication Cable Line Engineering

YD 5121—2010

主管部门:工业和信息化部通信发展司

批准部门:中华人民共和国工业和信息化部

实行日期:2010 年 10 月 1 日

北京邮电大学出版社

2010 北京

中华人民共和国工业和信息化部公告

工通〔2010〕101 号

住房和城乡建设部,各省、自治区、直辖市通信管理局,中国电信集团公司,中国移动通信集团公司,中国联合网络通信集团有限公司,部通信工程定额质监中心、中国通信企业协会通信设计施工专业委员会、北京邮电大学出版社,有关单位;部内:办公厅、规划司、科技司、电信管理局、通信保障局、无线电管理局:

工业和信息化部批准《通信建筑抗震设防分类标准》等 12 项通信行业标准(详见附件),现予以公告。以上通信行业标准由北京邮电大学出版社负责组织出版发行(联系电话:010-62285938,网址:www.buptpress.com)。

附件:12 项通信行业标准目录

中华人民共和国工业和信息化部
二〇一〇年五月十四日

附件：

12 项通信行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替/废止	实施日期
1	YD 5054—2010	通信建筑抗震设防分类标准	YD 5054—2005	2010-10-01
2	YD 5060—2010	通信设备安装抗震设计图集	YD 5060—98	2010-10-01
3	YD 5190—2010	移动通信网直放站设备抗地震性能检测规范		2010-10-01
4	YD 5102—2010	通信线路工程设计规范	YD 5102—2005 YD 5137—2005 YD 5025—2005	2010-10-01
5	YD 5121—2010	通信线路工程验收规范	YD 5121—2005 YD 5138—2005 YD 5043—2005	2010-10-01
6	YD 5187—2010	第三代数字蜂窝移动通信网工程施工监理暂行规定		2010-10-01
7	YD 5188—2010	公用计算机互联网工程施工监理暂行规定		2010-10-01
8	YD 5123—2010	通信线路工程施工监理规范	YD/T 5123—2005	2010-10-01
9	YD 5189—2010	长途通信光缆塑料管道工程施工监理暂行规定		2010-10-01
10	YD/T 5186—2010	通信系统用室外机柜安装设计规定		2010-10-01
11	YD/T 5185—2010	IP 多媒体子系统(IMS)核心网工程设计暂行规定		2010-10-01
12	YD/T 5183—2010	通信工程建设标准体系		2010-10-01

前 言

本规范是根据原信息产业部“关于安排 2008 年《通信工程建设标准》编制计划的通知”(信部规函[2008]132 号)要求,在原中华人民共和国通信行业标准 YD2001—92《市内通信全塑电缆线路工程施工及验收技术规范》、YD 5121—2005《长途通信光缆线路工程验收规范》、YD 5138—2005《本地通信线路工程验收规范》和 YD5043—2005《长途通信光缆塑料管道工程验收规范》的基础上进行修订的。

本规范的主要内容有:总则、器材检验、路由复测、土(石)方、架空杆路、光(电)缆敷设、线路保护与防护、光(电)缆交接箱与分线设备、光(电)缆接续、光(电)缆进局及成端、电缆充气系统、光(电)缆测试、竣工文件编制、工程验收等。

本规范用黑体字标注的 4.1.1、4.1.2、4.1.3、4.1.5 第 4 款、4.1.6、4.1.7、5.8.3、6.2.2、7.6.1、7.6.2、7.6.3、7.6.4、7.7.1、7.7.2、7.7.3、7.7.4、7.7.5、7.7.6 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部通信发展司联系,并将补充或修改意见寄部通信发展司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

主编单位:中国通信建设第一工程局有限公司

主要起草人:崔建桥 祖平 张毅 潘超 李丹

参编单位:上海邮电设计院有限公司

主要参加人:林建敏 吴万红

目 次

1	总则	1
2	器材检验	2
2.1	一般规定	2
2.2	市话通信电缆单盘检验	2
2.3	光缆单盘检验	2
2.4	电杆检验	3
2.5	HDPE 硅芯管检验	3
2.6	钢绞线及铁件检验	4
2.7	接头盒检验	4
2.8	接线子检验	5
2.9	配线架检验	6
2.10	交接箱检验	7
2.11	其他线路器材的检验	7
3	光(电)缆路由	9
4	土(石)方	11
4.1	挖填光(电)缆沟及坑洞	11
4.2	硅芯管道的敷设与安装	16
4.3	硅芯管道人(手)孔的建筑安装	18
4.4	回填土	18
5	架空杆路	20
5.1	立杆	20
5.2	接杆	21
5.3	杆根装置	22
5.4	拉线	23
5.5	撑木	30

5.6	避雷线和地线	31
5.7	号杆	34
5.8	架空吊线	34
6	光(电)缆敷设	42
6.1	一般规定	42
6.2	敷设直埋光(电)缆	43
6.3	敷设架空光(电)缆	44
6.4	敷设墙壁光(电)缆	47
6.5	敷设管道光(电)缆	49
6.6	敷设水底光(电)缆	50
6.7	引上光(电)缆	53
7	线路保护与防护	57
7.1	顶管	57
7.2	预埋管及铺砖、盖板、水泥砂浆袋	57
7.3	坡坎加固与防护	57
7.4	标石与宣传标志牌	59
7.5	拉线、吊线及架空光(电)缆保护	62
7.6	防强电	62
7.7	防雷	62
7.8	其他防护要求	63
8	光(电)缆交接箱与分线设备	64
8.1	光(电)缆交接箱安装	64
8.2	分线设备的安装	65
9	光(电)缆接续	66
9.1	一般规定	66
9.2	电缆的接续与封装	66
9.3	光缆的接续与封装	69
10	光(电)缆进局及成端	72
10.1	敷设安装局内光(电)缆	72
10.2	电缆成端安装	73
10.3	光缆成端安装	74

11	电缆充气系统	75
11.1	一般规定	75
11.2	充气系统设备的安装	75
11.3	光(电)缆气压监测系统的安装	76
11.4	光(电)缆线路的气压及检验	76
12	光(电)缆测试	77
12.1	电缆测试	77
12.2	光缆测试	78
13	竣工文件编制	81
13.1	一般规定	81
13.2	竣工测试记录	81
13.3	竣工图	82
14	工程验收	83
14.1	随工检验	83
14.2	工程初验	84
14.3	工程试运行	86
14.4	工程终验	86
附录 A	本规范用词说明	87
附录 B	市话通信电缆单盘及全程检验指标	88
附录 C	光缆线路与其他建筑设施的间距	89
附录 D	避雷线接地电阻要求及延伸线(地下部分)长度	93
附录 E	光(电)缆吊线及其他设备的接地电阻值要求	94
附录 F	架空光(电)缆线路吊线原始安装垂度	95
附录 G	光缆线路中继段测试记录表	99
附录 H	吊线式墙壁电缆卡担、拉攀规格	109
附录 J	充气系统设备联动试运行检验项目及要 求	112
附录 K	气塞气压允许下降值	113
附录 L	全塑电缆在 24 小时内允许下降的气压标准	114
	条文说明	115

1 总 则

1.0.1 本规范适用于陆地新建长途、本地、接入网通信线路光(电)缆工程施工质量验收。改建、扩建及其他光(电)缆线路工程也应参照执行。

1.0.2 通信线路工程使用的器材程式、规格、质量等应符合国家及行业标准和批准的工程设计文件规定。施工中严禁使用未经鉴定合格的器材。

1.0.3 工程验收包括:随工质量检验、工程初验、工程试运行及工程终验。工程验收必须严格执行本规范的规定,建设单位应通过工地代表和监理单位人员加强随工质量检查,及时组织隐蔽工程的检验和签证工作。工程初验、试运行及终验要按规定组织验收工作,并办理相关手续。

1.0.4 在执行本规范与国家标准和规定不一致时,应以国家标准或规范的相关规定办理。

1.0.5 在特殊情况下执行本规范的个别条款确有困难时,应在设计或变更中充分阐述理由,与建设单位主管部门办理相关手续,采取合适的解决方案。

1.0.6 本规范未尽事宜,可参照现行相关验收规范及工程设计执行。

2 器材检验

2.1 一般规定

- 2.1.1 光(电)缆及其他线路器材的规格、程式、数量应符合设计及订货合同要求。
- 2.1.2 工程所用光(电)缆及其他器材必须有产品质量检验合格证及厂方提交的产品测试记录。不符合标准或无出厂检验合格证的光(电)缆和其他器材不得在工程中使用。
- 2.1.3 经过检验的光(电)缆及其他线路器材应做好记录。

2.2 市话通信电缆单盘检验

- 2.2.1 外观检查:电缆外护套应无损伤,随盘的各种资料应齐全完好。
- 2.2.2 密封性能:综合护套铜芯全塑电缆应有出厂气压,充入干燥气体,在气压达到 30~50kPa 稳定后 3 小时,电缆气压值符合要求。
- 2.2.3 市话通信电缆芯线色谱或排列端别应符合标准,电缆 A、B 端标记应正确明显。
- 2.2.4 市话通信电缆的主要电气特性、绝缘指标检验应符合附录表 B 的规定。

2.3 光缆单盘检验

- 2.3.1 光缆外观检查:光缆盘包装完整,光缆外皮、光缆端头封装应完好,各种随盘资料齐全,光缆 A、B 端标志应正确明显。
- 2.3.2 单盘光缆的光纤传输特性、长度应符合设计要求,单盘测

试结果应与出厂检验记录一致。

2.3.3 光缆中用于业务通信及远供的铜导线特性各项指标,应符合设计相关规定要求。

2.4 电杆检验

2.4.1 环形钢筋混凝土电杆检验应符合下列要求:

1. 环形钢筋混凝土电杆应为锥形体,锥度为 1/75;
2. 环形钢筋混凝土电杆有环向裂纹宽度超过 0.5 mm、有可见纵向裂缝的或混凝土破碎部分总面积超过 200 mm² 情况之一者不得使用。

2.4.2 木杆检验应符合下列要求:

1. 木杆及浸油深度应符合设计要求。
2. 木杆有其长度偏差超过 +200 mm ~ -100 mm、梢径偏差 > -10 mm 或杆身弯曲度超过杆长的 2% 情况之一者不得使用。

2.5 HDPE 硅芯管检验

2.5.1 硅芯管的外观应符合以下要求:

1. 硅芯管外表无损伤,随盘的各种资料应齐全完好。色泽均匀一致;
2. 外形均匀,无缺陷、无划痕;
3. 内、外壁光滑平整,不得有气泡、裂口及显著的凹陷、杂质等;
4. 硅芯管端面与轴向垂直。

2.5.2 硅芯管的规格及盘长应符合设计及订货合同要求。

2.5.3 单盘硅芯管内充气 0.1 MPa, 24 h 后压力降低应 ≤ 0.01 MPa。

2.5.4 硅芯管连接件的配件齐全,规格、数量符合设计要求。连接件与硅芯管应相匹配,内外壁应光滑无缺陷,两者螺旋配合良

好。连接件的出厂主要性能检测和机械性能检验报告数据应符合设计及订货合同要求。

2.5.5 硅芯管的堵头数量、规格符合设计及订货合同要求,堵头的橡胶无脱落、不破裂,堵头与硅芯管应匹配,安装在硅芯管上时应牢固,不进水及杂物。

2.6 钢绞线及铁件检验

2.6.1 镀锌钢绞线的绞合应均匀紧密,无跳股现象。镀锌钢绞线的规格应符合表 2.6.1 要求。

表 2.6.1 镀锌钢绞线的规格

公称截面积 mm ²	钢绞线及股数	每根/每股钢绞线 允许公差(mm)	钢绞线外径(mm)	拉断力(kg) (120 kg/mm ²)
50	7/3.0	±0.12/±0.02	9.0	5460
37	7/2.6	±0.12/±0.02	7.8	4100
26	7/2.2	±0.12/±0.02	6.6	2930
22	7/2.0	±0.12/±0.02	6.0	2420
18	7/1.8	±0.12/±0.02	5.4	1920

2.6.2 铁件的规格型号应符合设计及订货合同要求。

1. 铁件外观检验,不应有焊接和锻接处的裂纹缺陷,表面凹痕应小于允许公差。

2. 铁件表面的防腐处理应符合设计规定,铁件镀锌层应牢固,不应有气泡、起皮、针孔和锈蚀斑痕。

2.7 接头盒检验

2.7.1 光缆接头盒及光缆终端盒主要指标应符合表 2.7.1 要求。

表 2.7.1 光缆接头盒及光缆终端盒主要指标

项目	密封性能	绝缘电阻	耐压强度
光缆接头盒	光缆接头盒内充气压力为 100 ± 5 Kpa, 浸泡在常温清水容器中稳定观察 15 min, 应无气体逸出或稳定观察 24h 气压表指示无变化	光缆接头盒沉入 1.5 m 深的水中浸泡 24 h 后, 光缆接头盒两端金属构件之间、金属构件与地之间绝缘电阻应 $\geq 20\,000\text{ M}\Omega$	光缆接头盒沉入 1.5 m 深的水中浸泡 24 h 后, 光缆接头盒两端金属构件之间、金属构件与地之间在 15 kv 直流电下 1 min 不击穿、无飞弧现象
光缆终端盒		光缆终端盒两端金属构件之间、金属构件与地之间绝缘电阻应 $\geq 20\,000\text{ M}\Omega$	光缆终端盒两端金属构件之间、金属构件与地之间在 15 kv 直流电下 1 min 不击穿、无飞弧现象

2.7.2 全塑电缆接续护套应符合以下要求:

1. 热缩管:

1) 面光滑、无划痕、材质厚薄均匀、金属配件无锈蚀, 零配件齐全有效。

2) 内壁涂热融胶均匀, 保气型热缩管的耐压应符合标准。

3) 缩管纵向收缩不大于 8%。

2. 热注缩套管: 外观表面光滑无斑痕, 材质厚薄均匀, 零配件齐全有效。

2.8 接线子检验

2.8.1 电缆扣式接线子外观应完整, 外壳材质应具有透明度, 卡接应牢固。

2.8.2 电缆模块接线子外观应规整无断裂, 卡接应牢固。

2.8.3 接线子的初始接头电阻应符合表 2.8.2 要求。

表 2.8.2 接线子的初始接头电阻

项目 线径 mm	初始接头电阻最大值(mΩ)							
	HJK1/ HJKT1	HJK2/ HJKT2	HJK3/ HJKT3	HJK4/ HJKT4	HJKT5	HJX1	HJC1	HJM/ HJMT
0.32						3.0	1.5	4.5
0.40	3.0	3.5	3.5	2.5	1.5	2.5	1.3	3.5
0.60	2.0	1.8	2.0	—	1.2	1.3	1.0	2.5
0.80		1.2	1.2		1.0	1.0		

2.8.4 接线子外壳对地绝缘电阻应 $\geq 1 \times 10^5 \text{ M}\Omega$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$, 相对湿度 60%~80%)。

2.9 配线架检验

2.9.1 电缆配线架保安接线排应符合以下要求：

- 保安接线排的塑料材质具有不延燃性。
- 保安接线排的接线端子在温度 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 、相对湿度 60%~80% 时与外壳间的绝缘电阻应不小于 $1\,000 \text{ M}\Omega$ (500 v 高阻计测试)。
- 卡接式保安接线排的初始接触电阻应 $\leq 2 \text{ m}\Omega$ 。
- 保安单元必须具有过压过流保护, 各项指标应符合有关规定。
- 保安接线排保安单元簧片插接部分的接触电阻应 $\leq 3 \text{ m}\Omega$ 。

2.9.2 光纤配线架应符合下列要求：

- 光纤配线架各功能模块应齐全, 装配完整。
- 光纤配线架的高压防护接地装置与机架间的绝缘电阻 $\geq 1\,000 \text{ M}\Omega/500 \text{ v}$ (直流), 机架间的耐压 $\geq 3\,000 \text{ v}$ (直流), 1 min 内不击穿、无飞弧现象。

2.9.3 光纤连接器应符合下列要求：

- 插入损耗应 $\leq 0.5 \text{ dB}$ (重复性和互换性)。

2. 回波损耗:PC 型 ≥ 40 dB、UPC 型 ≥ 50 dB、APC 型 ≥ 60 dB。

2.10 交接箱检验

2.10.1 光缆交接箱应符合下列要求:

1. 光缆交接箱的型号、规格应符合设计要求。

2. 光缆交接箱密封条粘结应平整牢固,门锁开启灵活可靠;箱门开启角度 $\geq 120^\circ$;经涂覆的金属构件其表面涂层附着力牢固,无起皮、掉漆等缺陷。

3. 光缆交接箱体高压防护接地装置,其地线截面积应 $\geq 6\text{ mm}^2$ 。

4. 光缆交接箱体高压防护接地装置与机架间的绝缘电阻 $\geq 2000\text{ M}\Omega/500\text{ v}$ (直流),箱体间的耐压 $\geq 3\text{ 000 v}$ (直流),1 min 内不击穿、无飞弧现象。

2.10.2 电缆交接箱应符合下列要求:

1. 电缆交接箱的型号、规格应符合设计要求。

2. 电缆交接箱的箱体应完整、无损伤、无腐蚀、零配件齐全、箱体外壳严密,门锁开启灵活可靠。

3. 电缆交接箱任意两个端子之间及任意端子与接地之间的绝缘电阻 $\geq 50\text{ 000 M}\Omega$,任意两个端子之间及任意端子与接地之间在接通 500 v 交流电时,1 min 内不击穿、无飞弧现象。

4. 导线与接线端子之间的接触电阻 $\leq 5 \times 10^{-3}\text{ }\Omega$,接线端子可断弹簧片处的接触电阻 $\leq 2 \times 10^{-2}\text{ }\Omega$,机械使用寿命试验后 $\leq 3 \times 10^{-2}\text{ }\Omega$ 。

5. 接续模块的卡接簧片和可断弹簧片的重复使用次数应 ≥ 200 次。

2.10.3 查验出厂检验记录,室内交接箱防护性能应达到 GB4208 标准中的 IP53 级标准,室外交接箱防护性能达到 GB4208 标准中的 IP65 级标准。

2.11 其他线路器材的检验

2.11.1 水泥底盘、卡盘及拉线盘的程式及偏差应符合表 2.11.1

要求。

表 2.11.1 水泥底盘、卡盘及拉线盘的程式及偏差

名称	程式	偏差(mm)	参考重量(kg)
底盘	500×500×80	长、宽、厚±10	46
卡盘	800×300×120		73
拉线盘	500×300×150	长、宽、厚±10	44
	600×400×150		69

2.11.2 塑料子管应符合下列要求：

1. 塑料子管的材质、规格应符合设计要求。
2. 塑料子管的管身应光滑无伤痕，管孔无变形，其颜色、孔径、壁厚及其均匀度应符合设计要求，壁厚的负偏差应 ≤ 0.1 mm。

3 光(电)缆路由

3.0.1 光(电)缆、硅芯管道敷设前应进行路由复测。路由及敷设方式应以规划部门批准的红线和批准的施工图设计为依据。必要的路由变更,可由监理、施工人员提出,经建设单位同意确定;对于500 m以上的较大的路由变更,设计单位应到现场与监理、施工单位协商,建设单位批准,并填写“工程设计变更单”。

3.0.2 路由复测时,应核定光(电)缆、硅芯管道的路由走向、敷设位置,合理配盘,选定便于施工、维护、安全可靠的光(电)缆接头、人(手)孔位置。

3.0.3 光(电)缆、硅芯管道路由复测定位时,应符合当地的建设规划和地域内文物保护、环境保护和当地民族风俗的要求。

3.0.4 光(电)缆、硅芯管道应按设计规定穿越河流,过河地点应选择河道顺直,流速不大,河面较窄,土质稳固,河床平缓,两岸坡度较小的地方。

3.0.5 光(电)缆、硅芯管道路由应避开铁路及公路升级、改道、取直、扩宽和路边规划的影响地段。

3.0.6 核定关于青苗、园林等赔补地段。

3.0.7 核定“四防”(防腐蚀、防白蚁、防强电、防雷)等地段的长度、措施及实施的可能性。

3.0.8 核定通信线路穿越铁路、公路、河流、湖泊及大型水渠、地下管线等障碍的具体位置和保护措施。

3.0.9 通信线路与其他建筑设施隔距应符合通信线路工程设计的有关规定,具体指标参见附录C。

3.0.10 测量地面距离应随地形起伏变化进行;管道光(电)缆应

实地测量人孔间的距离；线路与中心线的左右偏差应不大于 50 mm。

3.0.11 高速公路的路肩、中间隔离带敷设硅芯管道时，应用仪器核定设计和公路部门给定的标高。

4 土(石)方

4.1 挖填光(电)缆沟及坑洞

4.1.1 挖掘沟(坑)施工时,如发现有埋藏物,特别是文物、古墓等必须立即停止施工,并负责保护好现场,与有关部门联系,在未得到妥善解决之前,施工单位严禁在该地段内继续施工。

4.1.2 电杆洞深应符合表 4.1.2 规定,洞深允许偏差不大于 50 mm。

表 4.1.2 架空光(电)缆电杆洞洞深标准

电杆类别	分类	普通土	硬土	水田、湿地	石质
	洞深 m 杆长 m				
水泥电杆	6.0	1.2	1.0	1.3	0.8
	6.5	1.2	1.0	1.3	0.8
	7.0	1.3	1.2	1.4	1.0
	7.5	1.3	1.2	1.4	1.0
	8.0	1.5	1.4	1.6	1.2
	9.0	1.6	1.5	1.7	1.4
	10.0	1.7	1.6	1.7	1.6
	11.0	1.8	1.8	1.9	1.8
	12.0	2.1	2.0	2.2	2.0

续表

电杆类别	分类		普通土	硬土	水田、湿地	石质
	洞深 m	杆长 m				
木质电杆	6.0		1.2	1.0	1.3	0.8
	6.5		1.3	1.1	1.4	0.8
	7.0		1.4	1.2	1.5	0.9
	7.5		1.5	1.3	1.6	0.9
	8.0		1.5	1.3	1.6	1.0
	9.0		1.6	1.4	1.7	1.1
	10.0		1.7	1.5	1.8	1.1
	11.0		1.7	1.6	1.8	1.2
	12.0		1.8	1.6	2.0	1.2

注:1. 12 m 以上的特种电杆的洞深应按设计文件规定实施;

2. 本表适用于中、轻负荷区新建的通信线路。重负荷区的杆洞洞深应按本表规定值增加 100~200 mm。

1) 坡上的洞深应符合图 4.1.2 要求。

2) 杆洞深度应以永久性地面为计算起点。

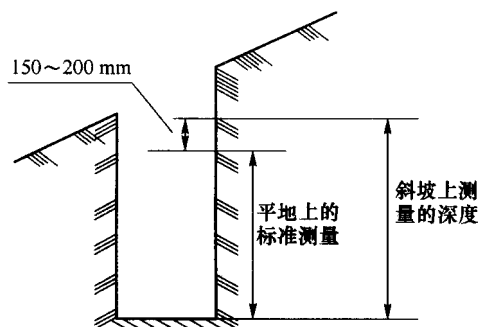


图 4.1.2 斜坡上的杆洞

4.1.3 各种拉线地锚坑深应符合表 4.1.3 的规定,允许偏差应小于 50 mm。

表 4.1.3 拉线地锚坑深

土质分类 坑深 (m) 拉线程式 (mm)	普通土	硬土	水田、湿地	石质
7/2.2	1.3	1.2	1.4	1.0
7/2.6	1.4	1.3	1.5	1.1
7/3.0	1.5	1.4	1.6	1.2
2×7/2.2	1.6	1.5	1.7	1.3
2×7/2.6	1.8	1.7	1.9	1.4
2×7/3.0	1.9	1.8	2.0	1.5
上 2 V 型 ×7/3.0 下 1	2.1	2.0	2.3	1.7

4.1.4 光(电)缆沟、硅芯管沟应按路由复测标明的位置开挖,光(电)缆沟应按路由复测后的划线开挖,不能任意改道和偏离。

4.1.5 对光(电)缆沟、硅芯管沟的要求

1. 光(电)缆沟、硅芯管沟要直,沟底要平坦;不可忽高忽低,不得有蛇形弯;在坡、沟处开挖时要缓慢放坡。硅芯管在沟底不得悬空。

2. 硅芯管沟坎处应保持平缓过渡,转角处的弯曲半径 $\Phi 50/42$ mm、 $\Phi 46/38$ mm 硅芯管应大于 550 mm; $\Phi 40/33$ mm 硅芯管应大于 500 mm。

3. 施工开凿的路面及挖出的石块等应与泥土分别堆置。不应在其他光(电)缆线路标石及消火栓上堆土。

4. 硅芯管道埋深应符合表 4.1.5 的要求。

表 4.1.5 硅芯管道埋深要求

序号	铺设地段及土质	上层管道至路面埋深 (m)
1	普通土、硬土	≥ 1.0
2	半石质(砂砾土、风化石等)	≥ 0.8
3	全石质、流砂	≥ 0.6
4	市郊、村镇	≥ 1.0
5	市区街道	≥ 0.8
6	穿越铁路(距路基面)、公路(距路面基底)	≥ 1.0
7	高等级公路中央分隔带	≥ 0.8
8	沟、渠、水塘	≥ 1.0
9	河流	同水底光缆埋深要求

注:1. 人工开槽的石质沟和公(铁)路石质边沟的埋深可减为 0.4 m,并采用水泥砂浆封沟。硬路肩可减为 0.6 m。

2. 管道沟底宽度通常应大于管群排列宽度每侧 100 mm。

3. 高速公路中央分隔带或路间开挖管道沟,硅芯管道的埋深及管群排列宽度,应考虑到路方安装防撞栏立柱时对硅芯管的影响。

4. 硅芯管道在进入人(手)孔之前应下沉,曲率半径应满足要求,不得陡坡进入人(手)孔。

5. 特殊地带要求:

1) 山石质地带用爆破方法开沟时,沟的宽度视情况而定,沟底宽度一般不应小于 200 mm(沟底垫 100 mm 细或沙土)。

2) 光(电)缆沟、硅芯管沟经过流沙地带时,要及时布放光(电)缆、硅芯管,防止塌方;遇塌方严重地段,可边挖沟边敷设。

4.1.6 直埋光(电)缆埋深标准应符合表 4.1.6 要求。

表 4.1.6 直埋光(电)缆埋深标准

敷设地段或土质		埋深(m)	备注
普通土		≥ 1.2	
半石质、砂砾土、风化石		≥ 1.0	从沟底加垫 100 mm 细土或沙土,此时光缆的埋深可相应减少
全石质		≥ 0.8	
流沙		≥ 0.8	
市郊、村镇		≥ 1.2	
市区人行道		≥ 1.0	
公路边沟	石质(坚石、软石)	边沟设计深度以下 0.4	边沟设计深度为公路或城建管理部门要求的深度
	其他土质	边沟设计深度以下 0.8	
公路路肩		≥ 0.8	
穿越铁路、公路		≥ 1.2	距路基面或距路面基底
沟、渠、水塘		≥ 1.2	
农田排水沟(沟深 1 m 以内)		≥ 0.8	
河流			应满足水底光(电)缆要求

4.1.7 水底光(电)缆埋深标准应符合表 4.1.7 要求。

表 4.1.7 水底光(电)缆埋深要求

河床情况	埋深要求(m)
岸滩部分	1.2
水深小于 8m(年最低水位)的水域: 1. 河床不稳定,土质松软 2. 河床稳定、硬土	1.5 1.2
水深大于 8 m(年最低水位)的水域:	自然掩埋
有疏浚规划的区域	在规划深度以下 1 m
冲刷严重、极不稳定的区域	在变化幅度以下
石质和风化石河床	>0.5

4.1.8 直埋光(电)缆接头、硅芯管道人(手)孔应安排在地势较高、较平坦和地质稳固之处,应避开水塘、河渠、道路等施工、维护不便,或接头有可能受到扰动的地点。

4.1.9 埋式光缆接头坑及余缆处理应符合图 4.1.9 的要求。接头坑应位于路由前进方向的右侧,深度应符合缆的埋设深度要求,坑底应平整无碎石,应铺 100 mm 的细土或沙土并踏实;光缆在接头坑内的预留方式应满足设计要求;接头盒上方应覆盖厚约 200 mm 的细土或沙土后,盖上水泥盖板或砖或采用其他防机械损伤的措施进行保护。光(电)缆预留的盘留应整齐;监测电缆引出位置应尽量一致。

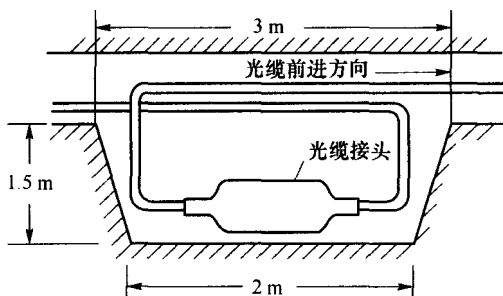


图 4.1.9 埋式光缆接头坑及余缆处理示意图

4.2 硅芯管道的敷设与安装

4.2.1 硅芯管道的规格、程式、段长符合设计规定。

4.2.2 管道同其他埋式光(电)缆同沟敷设之间平行净距不小于 100 mm,不得与其重叠和交叉。

4.2.3 硅芯管道采用人工铺设方式,铺设安装应符合下列规定:

1. 硅芯管道在敷设前,应将硅芯管端口用密封堵头堵塞,防止水、土及其他杂物进入管内。

2. 硅芯管在沟底应平整、顺直,沟坎及转角处应平缓铺设。

3. 遇有石质沟底,应在硅芯管道上下方各铺 100 mm 厚的碎土或沙土。

4. 硅芯管布放完后应尽快连接密封,对引入手孔的硅芯管应及时对端口封堵。

5. 多根硅芯管在同一地段同沟敷设时,排列方式、绑扎要求及硅芯管间距应符合设计规定。

6. 为保证气流敷设光缆时设备与塑料管的连接,硅芯管端口在人(手)孔的余留长度为 400 mm。

7. 河、沟水底敷设硅芯管时,应用整条硅芯管,水底不得有接头。

4.2.4 硅芯管接头应符合下列要求:

1. 接续过程中应防止泥沙、水等杂物进入硅芯管。

2. 硅芯管接头位置应埋设标石,并记录在竣工图上。

3. 在敷设硅芯管过程中不能及时接续时,应将塑料管重叠 100 mm,并密封。

4. 硅芯管在人(手)孔内的安装位置应距人(手)孔上覆下 300 mm、人(手)孔底上 300 mm、人(手)孔边墙不小于 200 mm 处安装;硅芯管的间隔为 15 mm。

5. 人(手)孔内的硅芯管端头应及时用堵头密封,不得进水及杂物。

4.2.5 硅芯管的防护措施应符合下列规定:

1. 硅芯管穿越铁路及不可开挖的公路、水渠采用顶管方式时,穿越的管口应与管道沟保持平直。

2. 管道路由穿越机耕路、农村大道及市区、居民区易动土地段时,应按设计要求的保护方法施工。在管道上方铺砖时,应先覆盖 200 mm 厚碎土,再按设计规定竖(横)铺砖。

3. 管道路由穿越有疏浚和挖泥取肥的沟、渠、塘时,在管道上方应覆盖水泥板或水泥砂浆袋保护。

4. 管道路由通过的沟坎、山坡、梯田高度在 0.8 m 以上时,应

做护坎、护坡保护；高度在 0.8 m 以下时，除设计有特殊要求外一般不作保护，但需夯实恢复原状。

5. 管道的防雷措施应按设计规定办理。采用防雷排流线时，应在硅芯管道上方回填 300 mm 土后敷设排流线；当回土后因故又挖出硅芯管重新敷设时，必须严格检查排流线是否位于硅芯管上方，严禁出现颠倒现象。

6. 特殊地段的标志带敷设应符合设计要求。

4.2.6 管道的标石埋设执行本规范的相关规定。

4.3 硅芯管道人(手)孔的建筑安装

4.3.1 硅芯管道人(手)孔的建筑规格、尺寸应按设计规定。

4.3.2 人(手)孔的建设位置应避开水塘、公路、沟、水渠、河堤、房基、规划公路、建筑物红线。

4.3.3 建筑埋式人(手)孔时，人(手)孔底部的埋深应符合设计要求，人(手)孔的上覆应距地面应符合设计规定。

4.3.4 人(手)孔的建筑按 GB50374—2006《通信管道工程施工及验收技术规范》施工。

4.4 回填土

4.4.1 电杆洞、拉线坑、撑杆洞回填土必须使用专用工具逐层进行夯实。

4.4.2 光(电)缆沟、硅芯管道回填土时，应先填细土，后填普通土，且不得损伤沟内光(电)缆及其他管线。

4.4.3 充气的光(电)缆在回填土前必须做好保气工作。硅芯管道回填土前应按施工顺序完成排列绑扎工序。光(电)缆在回填 300 mm 一天后、测对地绝缘合格后，然后再全部回填。

4.4.4 市区或市郊埋设的光(电)缆硅芯管沟回填 300 mm 细土后，盖砖或水泥盖板保护。每回填约 300 mm，应夯实一次，并及时做好余土清理工作。在车行路面或地砖人行道上应与路面平齐，

回土在路面修复前不得有凹陷现象;野外必须将土全部回填于沟上,土路可高出路面 50~100 mm,郊区大地可高出地面 150 mm。

4.4.5 人(手)孔坑的回填土,应符合以下要求:

1. 人(手)孔壁四周的回填土,不应有直径大于 100 mm 的砾石、碎砖等坚硬物。

2. 高速公路隔离带、路肩、郊区公路路肩建设人(手)孔时,应按公路部门要求施工。

3. 人(手)孔的回填,严禁高出人(手)孔口圈的高度。

4. 掩埋式人(手)孔保证上覆埋深。

5. 人(手)孔回填土其他要求符合 GB50374—2006《通信管道工程施工及验收技术规范》中 4.2.4 条款相关内容。

4.4.6 如设计文件对回填土有特殊要求,应按设计文件处理。

5 架空杆路

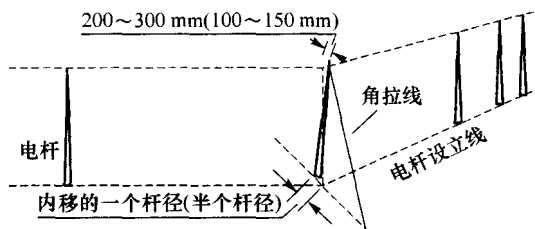
5.1 立 杆

5.1.1 立杆杆位、规格程式和杆距应符合设计要求。

5.1.2 电杆竖立后应达到下列要求：

1. 直线线路的电杆位置应在线路路由的中心线上，电杆中心线与路由中心线的左右偏差应不大于 50 mm。杆身上下要垂直，杆面不得错位。

2. 用拉线加固的角杆，木杆根部应向转角内移约一个杆径，水泥杆内移半个杆径。拉线收紧后，杆梢应向外角倾斜，木杆为 200~300 mm，水泥杆为 100~150 mm。使角杆梢位置于两侧直线杆路杆梢连线的交叉处。见图 5.1.2。（用撑木加固的角杆根部不内移。）



注：括号内为水泥杆移数值

图 5.1.2 角杆立杆规定

3. 终端杆杆梢应向拉线侧倾斜 100~200 mm。

5.2 接 杆

5.2.1 依照设计规定的长度、方式、方法进行电杆接长。

5.2.2 水泥杆接杆必须采用“等径水泥杆”叠加接长，两杆间用法兰盘或钢板圈焊接。

5.2.3 木杆单接杆的下节杆梢径不得小于上节杆根径；品接杆的下节杆梢径不得小于上节杆根径的 $3/4$ 。见图 5.2.3-1、图 5.2.3-2。

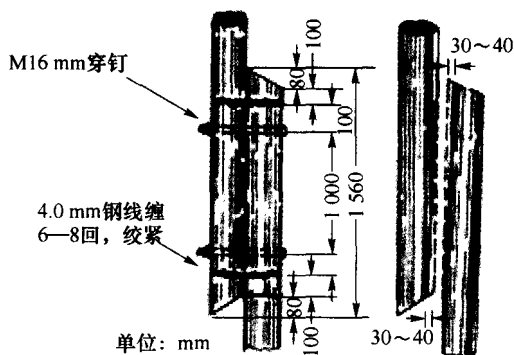


图 5.2.3-1 单接杆

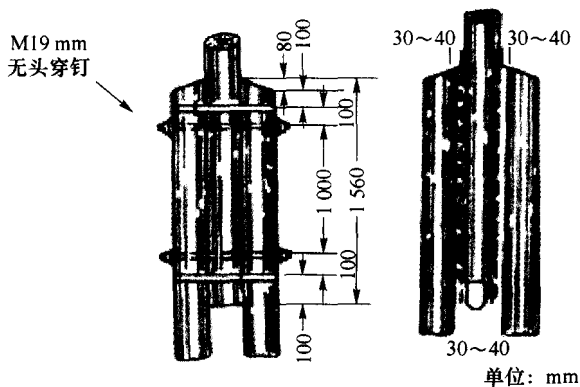


图 5.2.3-2 品接杆

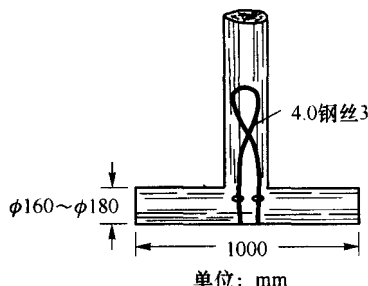
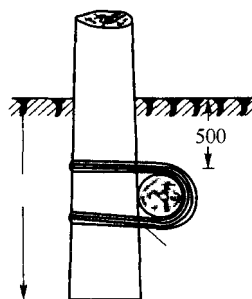
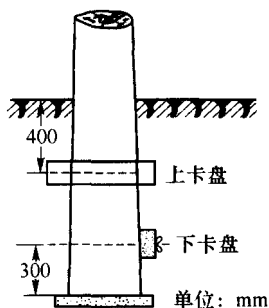
5.3 杆根装置

5.3.1 电杆根部加固装置的安装地点应按设计要求。

5.3.2 水泥电杆杆根装置应用混凝土卡盘,以“U”字形抱箍固定。

木杆杆根装置应用横木,以4.0 mm 钢线缠绕固定。

5.3.3 卡盘式杆根的装置的规格应符合图的要求。横木式杆根的装置规格应符合图的要求。负荷大的地方和土质松软的地方采用垫木,其规格应符合图 5.3.3-1、图 5.3.3-2、图 5.3.3-3 的要求。



5.3.4 直线线路电杆杆根装置的位置应符合下列规定：

1. 一般线路应按设计规定装置,无明显规定时应装在线路的

一侧,但相邻杆均设杆根装置时,应交错装设。

2. 杆距长度不等时应装在长杆档侧。

5.3.5 角杆、终端杆杆根装置位置应符合下列规定:

1. 单装置应装在拉线方向的反侧,与拉线方向呈“T”形垂直。

2. 双装置的下装置应装在电杆拉线侧,上装置应装在拉线方向的反侧;上下装置与拉线方向呈“T”形垂直。

5.4 拉 线

5.4.1 拉线设置程式及方向应符合设计要求。拉线应采用镀锌钢绞线;拉线扎固方式依设计的材料为准。

5.4.2 拉线的距高比通常取 1 : 1,误差为 $\pm 1/4$ 。见图 5.4.2。

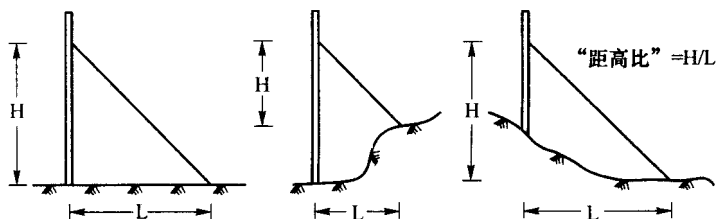


图 5.4.2 拉线的距高比

5.4.3 靠近电力设施及热闹市区的拉线,应依据设计规定加装绝缘子。绝缘子距地面的垂直距离应在 2 m 以上。拉线绝缘子的扎固规格应符合图 5.4.3 中规定。

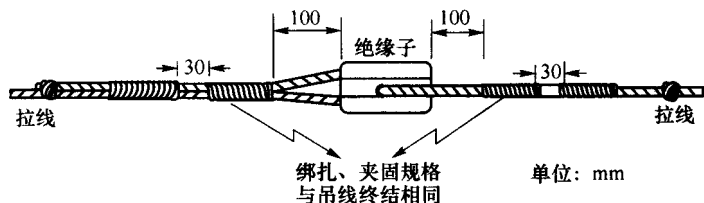


图 5.4.3 拉线隔电子的捆扎

5.4.4 角深大于 15 m 时(偏转角 $\geq 60^\circ$)的角杆应装设两条拉线, 每条拉线应分别装在对应的线条张力的反侧方并且出土点应向两拉线靠近方内移位各 600 mm。图 5.4.4 所示。

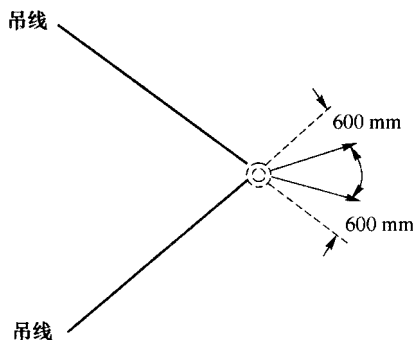


图 5.4.4 拉线内移示意图

5.4.5 架空线路的拉线上把在电杆上的装置位置及安装方式应符合下列规定:

1. 杆上只有一条电缆吊线且装设一条拉线时,应符合图 5.4.5-1 中规定要求。

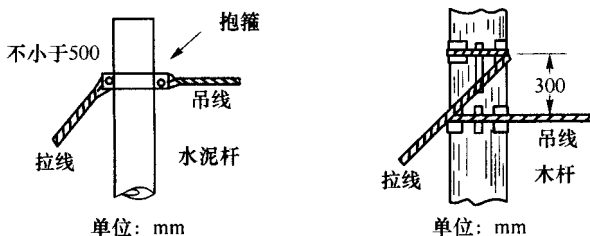


图 5.4.5-1 单条拉线装设位置

2. 杆上有两层吊线且装设两层拉线时,应符合图 5.4.5-2 中要求。

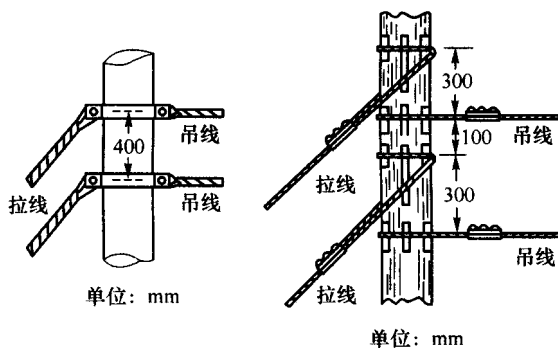


图 5.4.5-2 双条拉线装设位置

5.4.6 拉线上把的扎固应符合下列规定：

1. 另缠法：应符合图 5.4.6-1 中要求，另缠法规格见表 5.4.6。

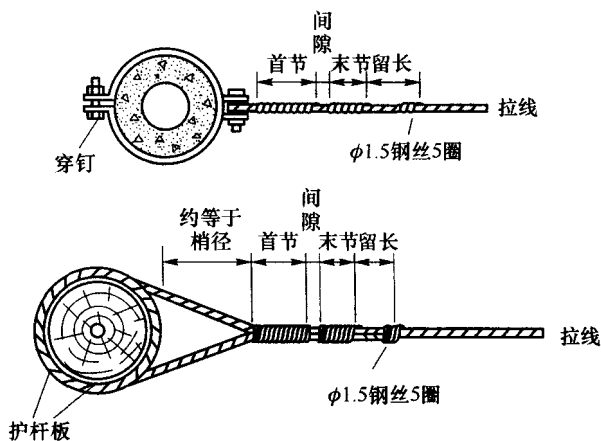


图 5.4.6-1 拉线上把另缠法

表 5.4.6 拉线上把另缠法规格

电杆类型	拉线程式	缠扎线径 (mm)	首节长度 (mm)	间隙 (mm)	末节长度 (mm)	留头长度 (mm)	留头处理
木杆或水泥杆	1×7/2.2	3.0	100	30	100	100	1.5 mm 铁线另缠 5 圈扎固
	1×7/2.6	3.0	150	30	100	100	
	1×7/3.0	3.0	150	30	150	100	
	2×7/2.2	3.0	150	30	100	100	
	2×7/2.6	3.0	150	30	150	100	
	2×7/3.0	3.0	200	30	150	100	

2. 夹板法:拉线中把的扎固应符合下列规定:规格见图 5.4.6-2、图 5.4.6-3、图 5.4.6-4、图 5.4.6-5。

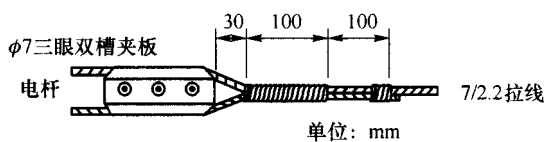


图 5.4.6-2 7/2.2 拉线上把夹板法

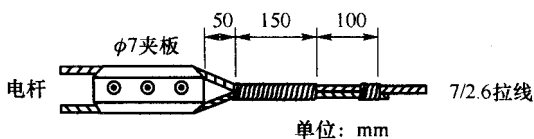


图 5.4.6-3 7/2.6 拉线上把夹板法

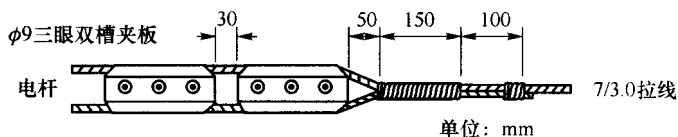


图 5.4.6-4 7/3.0 拉线上把夹板法

3. 卡固法:拉线中把的扎固应符合下列规定:

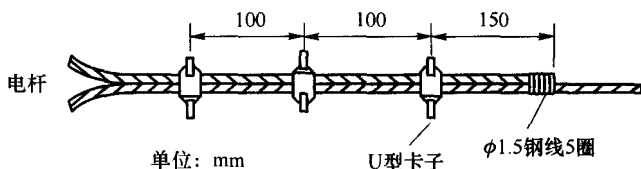


图 5.4.6-5 拉线上把卡固法

5.4.7 拉线地锚程式及地锚钢柄、水泥拉线盘或地锚横木的规格应符合表 5.4.7 要求。

表 5.4.7 拉线地锚、水泥拉线盘及地锚坑横木规格

拉线程式	水泥拉线盘 长×宽×厚	地锚钢 柄直径	地锚钢线程式 股/线径	横木 根×长×直径	备注
7/2.2	500×300×150	16	7/2.6 (或 7/2.2 单条双下)	1×1 200×180	
7/2.6	600×400×150	20	7/3.0 (或 7/2.6 单条双下)	1×1 500×200	
7/3.0	600×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1 500×200	
2×7/2.2	600×400×150	20	7/2.6 单条双下	1×1 500×200	2 条或 3 条拉 线合用 一个地 锚时的 规格
2×7/2.6	700×400×150	20	7/3.0 单条双下	1×1 500×200	
2×7/3.0	800×400×150	22	7/3.0 双条双下	2×1 500×200	
V 型 2× 7/3.0+ 1×7/3.0	1 100×500×300	22	7/3.0 三条双下	3×1 500×200	

5.4.8 地锚出土

1. 一般地锚出土长度为 300~600 mm。地锚钢柄长度规格根据设计埋深要求选定。见图 5.4.8。

2. 拉线地锚的实际出土点与规定出土点之间的左右偏差应 ≤50 mm。地锚的出土斜槽,应与拉线上把成直线。

3. 角杆地锚出土左右偏差值不得超过 50 mm。

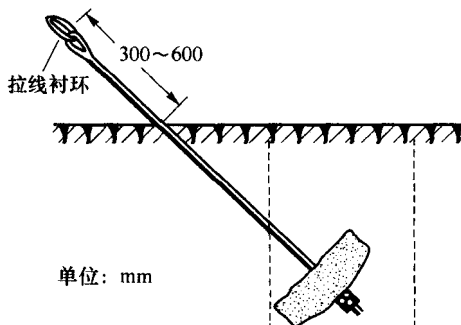


图 5.4.8 地锚出土示意图

4. 抗风、防凌及各种顺向拉线和侧面拉线出土左右偏差值应 ≤ 100 mm。

5.4.9 拉线中把夹固、缠扎规格应符合表 5.4.9 规定及图 5.4.9-1、图 5.4.9-2 要求。

表 5.4.9 拉线中把夹、缠规格表

单位: mm

类别	拉线程式	夹、缠物类别	首节	间隔	末节	全长	钢绞线留长
夹板法	7/2.2	Φ7 夹板	1 块	280	100	600	100
	7/2.6	Φ7 夹板	1 块	230	150	600	100
	7/3.0	Φ7 夹板	2 块中 间隔 30	100	100	600	100
另缠法	7/2.2	3.0 钢线	100	330	100	600	100
	7/2.6	3.0 钢线	150	280	100	600	100
	7/3.0	3.0 钢线	150	230	150	600	100
	2×7/2.2	3.0 钢线	150	260	100	600	100
	2×7/2.6	3.0 钢线	150	210	150	600	100
	2×7/3.0	3.0 钢线	200	310	150	800	150
	V 形 2 ×7/3.0		250	310	150	800	150

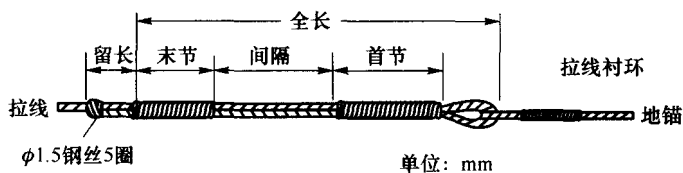


图 5.4.9-1 拉线中把缠扎法

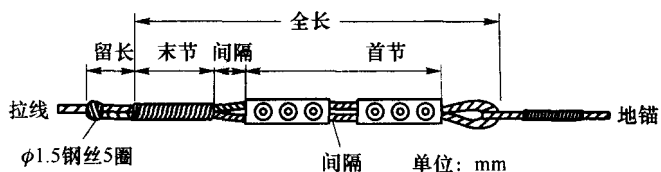


图 5.4.9-2 拉线中把夹固法

5.4.10 高桩拉线的副拉线、拉线中心线、正拉线、电杆中心线应成直线,其中任一点的最大偏差应不大于 50 mm,并符合图 5.4.10-1或图 5.4.10-2 的要求。

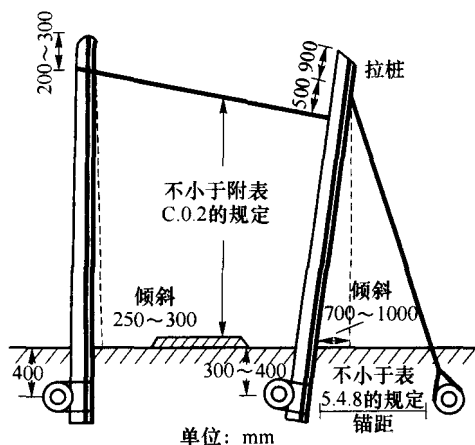


图 5.4.10-1 木高桩拉线

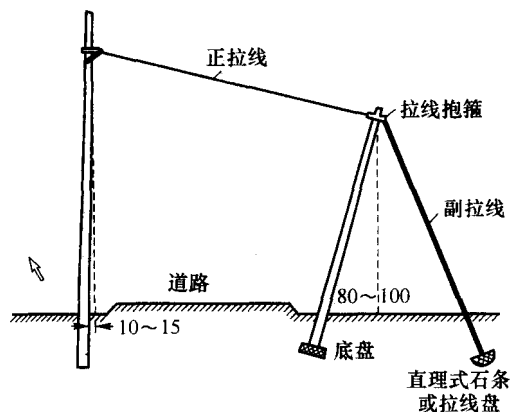


图 5.4.10-2 钢筋混凝土杆高桩拉线

5.4.11 吊板拉线的规格应符合图 5.4.11 的要求。

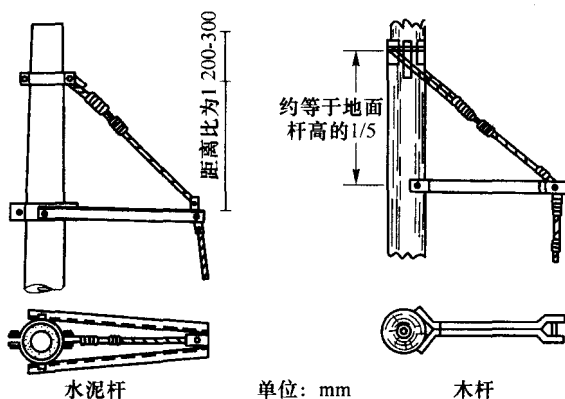


图 5.4.11 吊板拉线

5.5 撑 木

5.5.1 撑木应按设计要求装设。

5.5.2 装设撑木应符合下列规定：

1. 撑木埋深应 ≥ 600 mm, 距高比应 ≥ 0.5 , 并加设杆根横木。

2. 撑木装设位置:应装在最末层吊线下 100 mm 处。

3. 撑木的安装应符合图 5.5.2-1 及图 5.5.2-2 要求。撑木与电杆结合处应将撑木顶端以直径分锯成 $2/5$ 和 $3/5$ 各一面,其中 $2/5$ 面与电杆中心线成直角, $3/5$ 面为贴杆面,应锯削成复瓦形槽,撑木槽应与电杆紧密贴实。

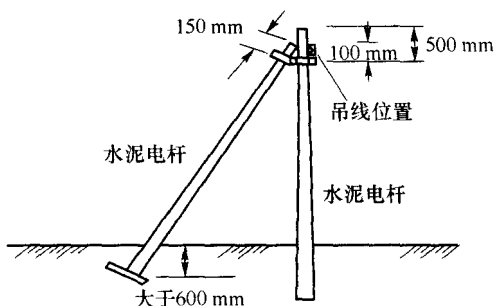


图 5.5.2-1 水泥电杆撑杆

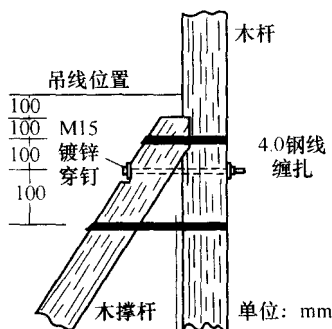


图 5.5.2-2 木杆撑杆

5.6 避雷线和地线

5.6.1 避雷线和地线应按设计要求安装。

5.6.2 电杆装设避雷线应符合下列要求:

1. 水泥电杆有预留避雷线穿钉的装设规格应符合图 5.6.2-1 的要求。

2. 水泥电杆无预留避雷线穿钉的装设规格应符合图 5.6.2-2 的要求。

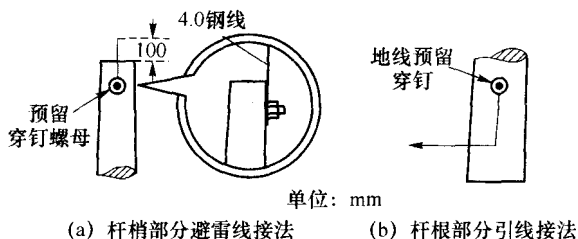


图 5.6.2-1 杆梢部分避雷线接法、杆根部分引入接法

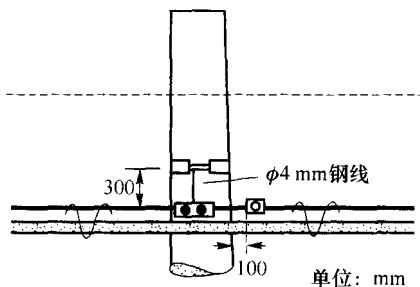


图 5.6.2-2 无预留避雷线穿钉的水泥电杆避雷线安装

3. 木杆上装设避雷线可直接用卡钉钉固,卡钉间距为 500 mm。

4. 在与 10kV 以上高压输电线交越处,两侧木杆上的避雷线安装应断开 50 mm 间隙,如图 5.6.2-3 所示。

5. 避雷线的地下延伸部分应埋在地面 700 mm 以下,延伸线(4.0 mm 钢线)的延伸长度及接地电阻。见附录 D 避雷线接地电阻要求及延伸线(地下部分)长度。

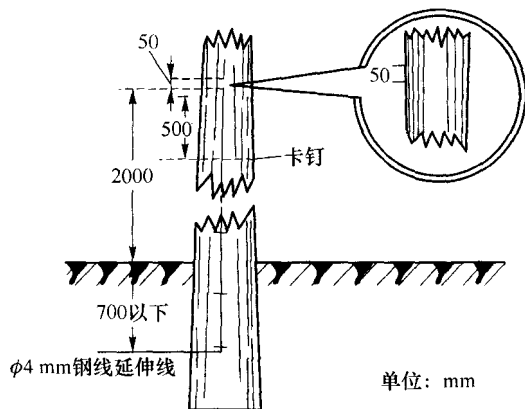


图 5.6.2-3 放电间隙式避雷线安装

5.6.3 光(电)缆吊线利用预留地线穿钉做地线的安装规格应符合图 5.6.3-1 的要求；光(电)缆吊线利用拉线做地线的安装规格应符合图 5.6.3-2 的要求；吊线直接入地式避雷线安装应符合图 5.6.3-3 要求。

5.6.4 光(电)缆吊线及其他设备的接地电阻值要求见附录 E 要求。

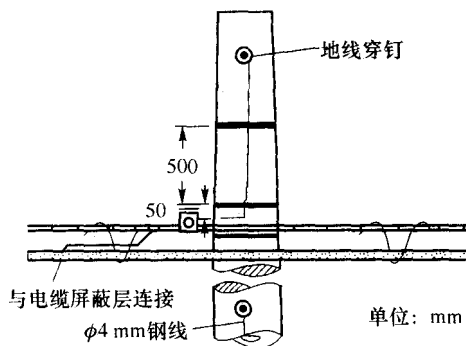


图 5.6.3-1 光(电)缆吊线利用预留地线穿钉做避雷线的安装

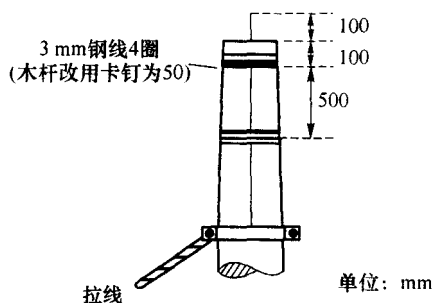


图 5.6.3-2 利用拉线做避雷线的安装

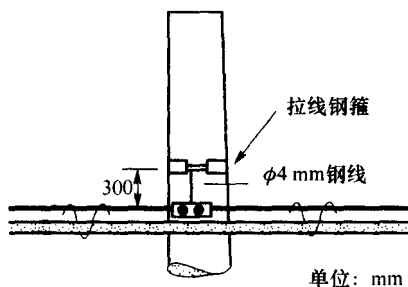


图 5.6.3-3 吊线直接入地式避雷线安装

5.7 号 杆

- 5.7.1 号杆应按设计规定进行。
- 5.7.2 号杆的字或牌的高度,最末一个字或杆号牌下边缘应距地面 2.5 m,杆号应面向街道。
- 5.7.3 杆号标示的内容及方法应符合设计规定和建设单位要求。

5.8 架空吊线

- 5.8.1 架空光(电)缆吊线及吊线程式应符合设计规定。
- 5.8.2 吊线距电杆顶的距离一般情况下应 ≥ 500 mm,在特殊情况

下应 ≥ 250 mm。

5.8.3 架空通信线路建筑物的最小垂直净距、架空通信线路交越其他电气设施的最小垂直净距、架空通信线路与其他设施的间距与隔距见附录 C 要求。

5.8.4 架空光(电)缆线路吊线的原始安装垂度应符合附录 F 的要求。在 20℃ 以下安装时允许偏差不大于标准垂度的 10%；在 20℃ 以上安装时，应不大于标准垂度的 5%。

5.8.5 按先上后下、先难后易的原则确定吊线的方位。一条吊线必须在杆路的同一侧，不能左右跳。原则上架设第一条吊线时，吊线宜设在杆路的人行道(或有建筑物)侧。吊线夹板在电杆上的位置宜与地面等距，坡度变化不宜超过杆距的 2.5%，特殊情况不宜超过 5%。

5.8.6 吊线在电杆上的坡度变更大于杆距的 20% 时，应加装仰角辅助装置或俯角辅助装置，辅助吊线应与吊线一致，安装方式应符合图 5.8.6-1、图 5.8.6-2 要求。

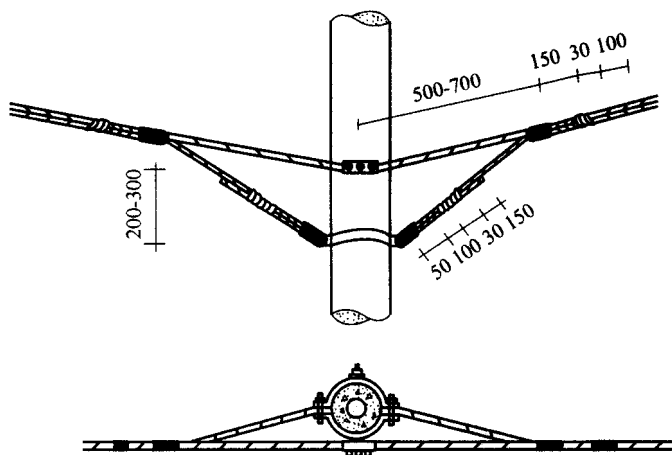


图 5.8.6-1 吊线仰角辅助装置

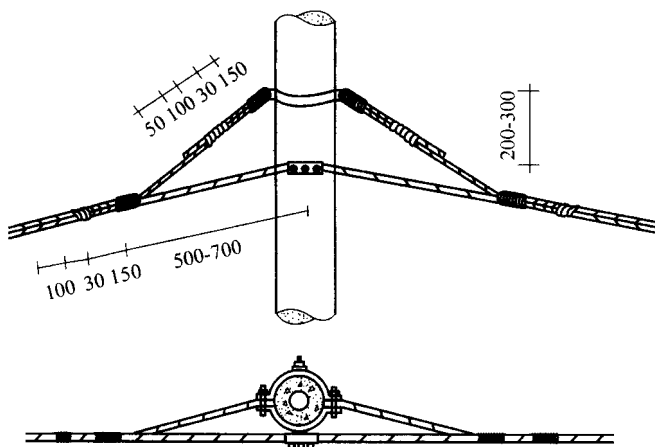


图 5.8.6-2 吊线俯角辅助装置

5.8.7 吊线在直线杆上的固定应符合图 5.8.7 要求。在角杆和俯仰角杆的夹板唇口方向应与吊线合力方向相反。

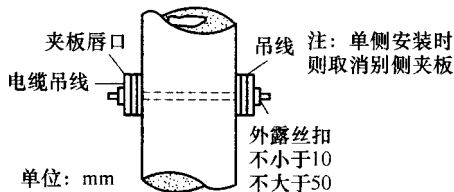


图 5.8.7 吊线固定

5.8.8 吊线接续应符合图 5.8.8 要求。两端可选用钢绞线夹板法、另缠法或卡固法，衬环两端用同一种方法。

5.8.9 在木杆角杆的角深在 5~10 m(偏转角 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$)时加装吊线辅助装置,辅助装置应符合图 5.8.9-1 要求。角深在 10~15 m(偏转角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$)时木杆的吊线辅助装置应符合图 5.8.9-2 要求;水泥角杆辅助装置规格应符合图 5.8.9-3 要求。

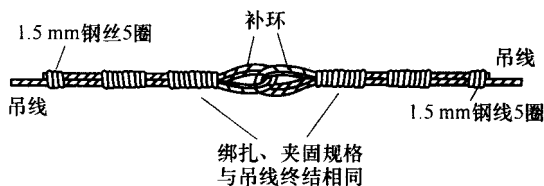


图 5.8.8 吊线接续

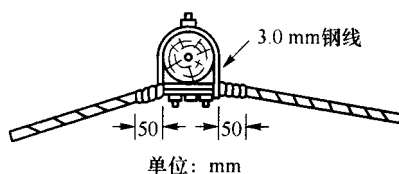


图 5.8.9-1 角杆吊线辅助装置之一

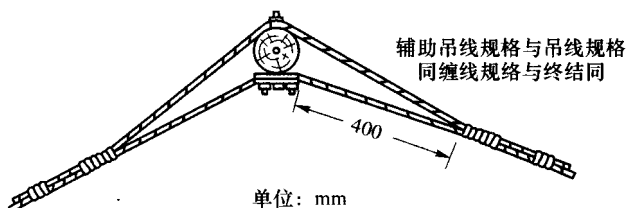


图 5.8.9-2 角杆吊线辅助装置之二

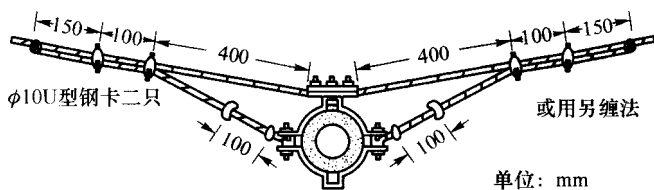


图 5.8.9-3 角杆吊线辅助装置之三

5.8.10 光(电)缆吊线在终端杆及角深大于15m(偏转角 $>60^\circ$)的角杆上,应做终结。夹板终结法、另缠终结法、卡固终结法的规格

应符合图 5.8.10-1、图 5.8.10-2、图 5.8.10-3 要求。

5.8.11 同层两条吊线在一根电杆上的两侧,并按设计要求做成合手终结的,合手终结的规格应符合图 5.8.11 要求,其缠扎、加固要求同 5.8.10 条。

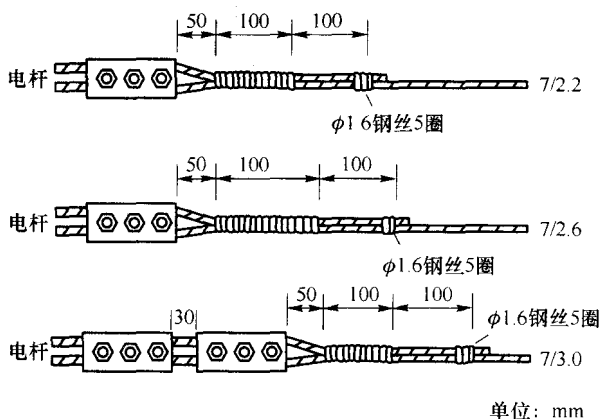


图 5.8.10-1 吊线夹板终结法

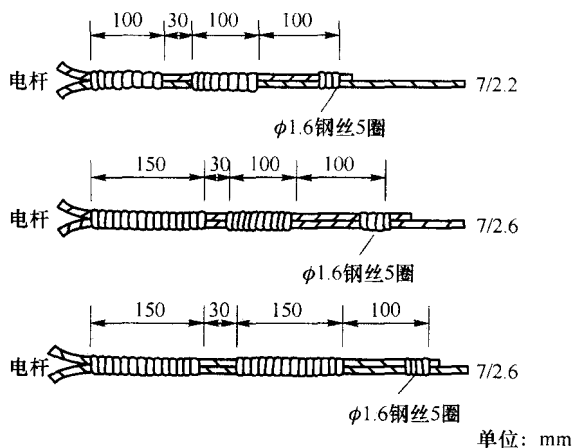


图 5.8.10-2 吊线另缠终结法

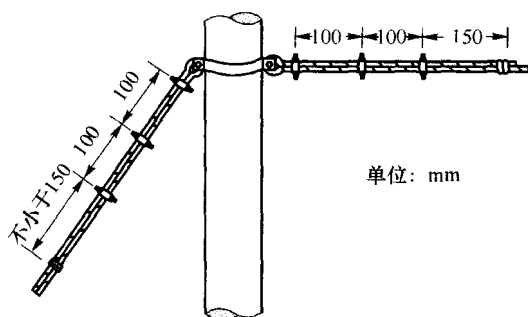


图 5.8.10-3 吊线卡固终结法

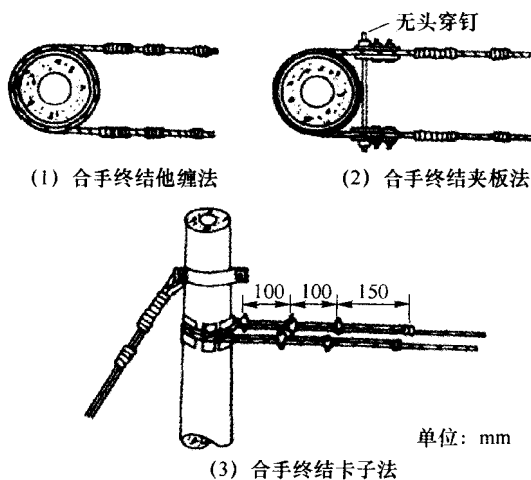


图 5.8.11 吊线合手终结图

5.8.12 相邻杆档光(电)缆吊线负荷不等或在负荷较大的线路终端杆前一根电杆应按设计要求做泄力杆,光(电)缆吊线在泄力杆做辅助终结,辅助终结的做法应符合图 5.8.13 要求。

5.8.13 十字交叉吊线应符合下列规定:

1. 两条十字交叉吊线高度相差 400 mm 以内时,需做成十字吊线。

2. 两条吊线程式不同时,主干线路吊线应置于交叉的下方。
3. 两条吊线程式不同时,程式大的吊线应置于交叉的下方。
4. 夹板式十字吊线的规格应符合图 5.8.14 要求。

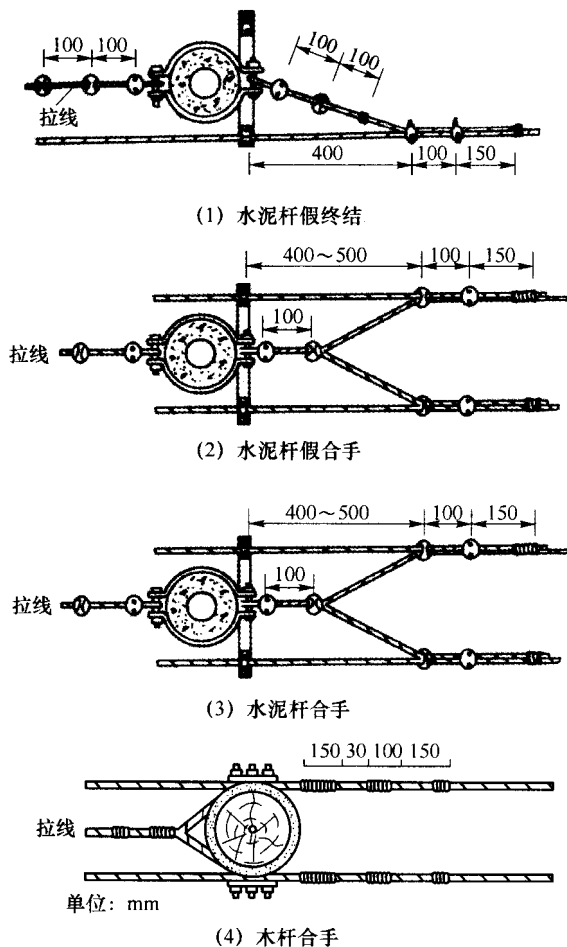


图 5.8.13 泄力杆上的吊线辅助终结

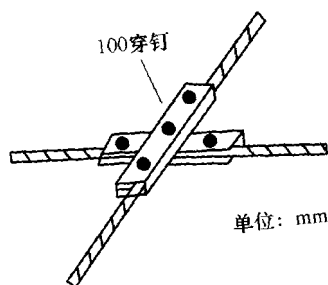


图 5.8.14 夹板式十字吊线

5.8.14 夹板法丁字结、卡固法丁字结的规格应分别符合图 5.8.15-1、图 5.8.15-2 要求。

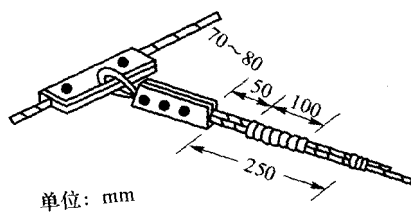


图 5.8.15-1 吊线丁字结夹板法

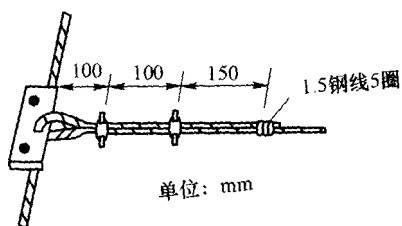


图 5.8.15-2 吊线丁字结卡固法

6 光(电)缆敷设

6.1 一般规定

6.1.1 光(电)缆线路的走向、端别应符合设计要求。

6.1.2 光(电)缆敷设前应进行合理地配盘,配盘应满足以下要求:

1. 配盘应根据光(电)缆盘长和路由情况距离和预留要求综合考虑,尽量做到不浪费光(电)缆、施工安全和减少接头。

2. 配盘应按照设计要求,考虑路由情况,选择合适的光(电)缆结构、程式。

3. 光缆应尽量按出厂盘号顺序排列,以减少光纤参数差别所产生的接头本征损耗。

4. 靠近设备侧的进局光缆按设计要求配置非延燃光缆。

5. 光(电)缆配盘结果应填入光(电)缆配盘图,格式见附表 K。

6.1.3 光(电)缆端别的确定应符合设计文件要求。分歧光缆的端别应服从主干光缆的端别。

6.1.4 光缆配盘、敷设安装的重叠和预留长度应符合光缆在接头处的预留、光纤在接头盒内的盘留以及其他预留的要求,其长度应符合表 6.1.4 要求。

表 6.1.4 光缆预留长度要求及增长参考值

项目	敷设方式		
	直埋	管道	架空
接头处每侧预留长度	5~10 m	5~10 m	5~10 m
地下局站内每侧预留	5~10 m,可按实际需要适当调整		
地面局站内每侧预留	10~20 m,可按实际需要适当调整		
因水利、道路、桥梁等建设规划导致的预留	按实际需要确定		
因接入中间人孔预留	根据需要		

- 6.1.5 敷设光(电)缆时,牵引力限定光(电)缆允许范围内。
- 6.1.6 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合表 6.1.6 的规定,其中 D 为光缆外径。

表 6.1.6 光缆最小弯曲半径标准

光缆外护层形式	无外护层或 04 型	53、54、33、34 型	333 型、43 型
静态弯曲	10D	12.5D	15D
动态弯曲	20D	25D	30D

- 6.1.7 电缆曲率半径必须大于其外径的 15 倍。
- 6.1.8 光(电)缆敷设中应保证其外护层的完整性,并无扭转、打小圈和浪涌的现象发生。
- 6.1.9 光(电)缆敷设完毕,应保证缆线或光纤良好,缆端头应作密封防潮处理,不得浸水。对有气压维护要求的光(电)缆应加装气门端帽,充干燥气体进行单段光(电)缆气压检验维护。

6.2 敷设直埋光(电)缆

- 6.2.1 直埋光(电)缆埋深应满足通信光缆线路工程设计要求的有关规定,具体埋设深度应符合表 4.1.6 的要求。光(电)缆在沟底应自然平铺状态,不得有绷紧腾空现象。
- 6.2.2 直埋光(电)缆与其他建筑设施平行或交越时的最小净距应符合附录 C 的要求。
- 6.2.3 光(电)缆可同其他通信光缆或电缆同沟敷设,同沟敷设时应平行排列,不得重叠或交叉,缆间的平行净距应 $\geq 100\text{ mm}$ 。
- 6.2.4 光(电)缆在地形起伏较大的地段(如山地、梯田、干沟等处)敷设时,应满足规定的埋深和曲率半径的要求。
- 6.2.5 在坡度大于 20° ,坡长大于 30m 的斜坡地段宜采用“S”形敷设。坡面上的光(电)缆沟有受到水流冲刷的可能时,应采取堵塞加固或分流等措施。在坡度大于 30° 的较长斜坡地段敷设时,宜采

用特殊结构光(电)缆(一般为钢丝铠装光缆)。

6.2.6 埋式光(电)缆穿越保护管的管口处应封堵严密。

6.2.7 埋式光(电)缆进入人(手)孔处应设置保护管。光(电)缆铠装保护层应延伸至人孔内距第一个支撑点约 100 mm 处。

6.2.8 埋设后的单盘光缆,应检测金属外护层对地绝缘电阻,使用高阻计 500 V DC 2 分钟或在兆欧表指针稳定后显示值指标应不低于 $10\text{ M}\Omega \cdot \text{Km}$,其中允许 10% 的单盘光缆不低于 $2\text{ M}\Omega$ 。

6.3 敷设架空光(电)缆

6.3.1 架空光(电)缆敷设后应自然平直,并保持不受拉力、应力,无扭转,无机械损伤。

6.3.2 架空光(电)缆垂度为吊线原始垂度、光(电)缆结构重量及架挂方式多方面因素形成。

6.3.3 应根据设计要求选用光(电)缆的挂钩程式,(见挂钩程式表)。光(电)缆挂钩的间距应为 500 mm,允许偏差 $\pm 30\text{ mm}$ 。挂钩在吊线上的搭扣方向应一致,挂钩托板应安装齐全、整齐。

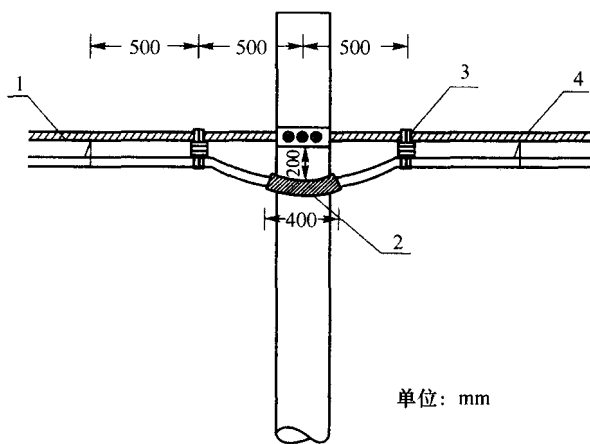
6.3.4 在电杆两侧的第一只挂钩应各距电杆 250 mm,允许偏差 $\pm 20\text{ mm}$ 。

6.3.5 布放吊挂式架空光缆应在每 1~3 根杆上作一处伸缩预留。伸缩预留在电杆两侧的扎带间下垂 200 mm。伸缩预留安装方式应符合图 6.3.5-1 的要求。光缆经十字吊线或丁字吊线处亦应安装保护管,如图 6.3.5-2 所示。

6.3.6 架空光(电)缆在吊线接头处的吊扎方式应符合图 6.3.6 的要求。

6.3.7 架空电缆接头在吊线上的吊扎应符合图 6.3.7 的要求。

6.3.8 电缆接头在近杆处,200 对及以下的电缆接头距电杆应为 600 mm,200 对以上电缆接头距电杆应为 800 mm,允许偏差均为 $\pm 50\text{ mm}$ 。



1—吊线; 2—聚乙烯管; 3—扎带; 4—挂钩

图 6.3.5-1 光缆在杆上伸缩预留示意图

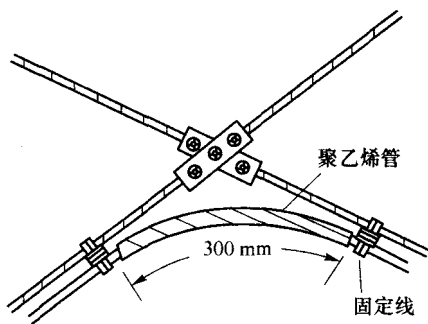


图 6.3.5-2 光缆在十字吊线处保护示意图

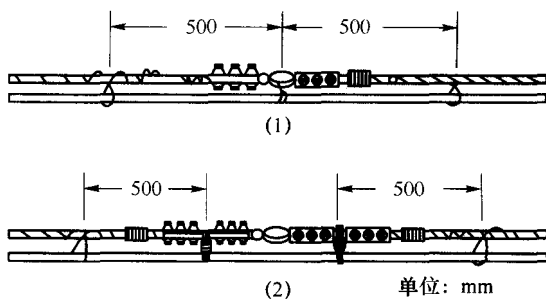


图 6.3.6 架空光(电)缆在吊线接头处的吊扎方式

要求敷设安装。

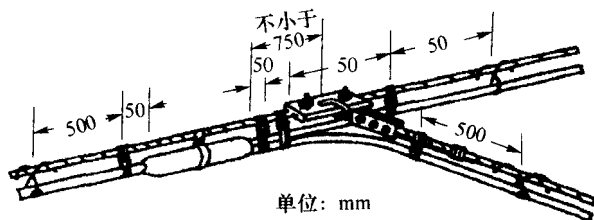


图 6.3.10 在丁字吊线处的吊扎

6.3.12 设计采用新工艺如螺旋线绑扎法架挂光(电)缆,按设计要求。

6.4 敷设墙壁光(电)缆

6.4.1 墙壁光(电)缆的敷设应满足以下要求：

1. 不宜在墙壁上敷设铠装或油麻光(电)缆。
2. 墙壁光(电)缆离地面高度应不小于 3 m,跨越街坊、院内通路等应采用钢绞线吊挂,其缆线最低点距地面应符合附表 F. 0. 1 的要求。
3. 墙壁光(电)缆与其他管线的最小间距应符合设计规范要求。

6.4.2 敷设吊线式墙壁光(电)缆应符合下列要求：

1. 吊线式墙壁光(电)缆使用的吊线程式应符合设计要求。水平敷设的吊线在墙壁上的终端固定、中间支撑应符合图 6. 4. 2-1 的要求。

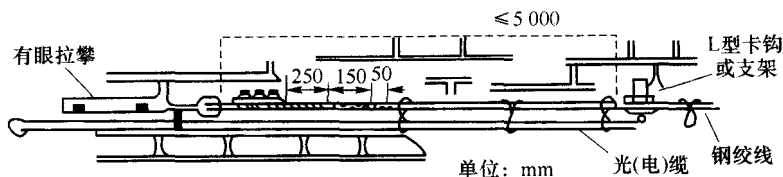


图 6.4.2-1 吊线在墙壁水平敷设安装示意图

2. 墙上支撑的间距应为 8~10 m,终端固定物与第一只中间

支撑的距离应不大于 5 m。

3. 垂直敷设的吊线在墙壁上,其终端应符合图 6.4.2-2 的要求。

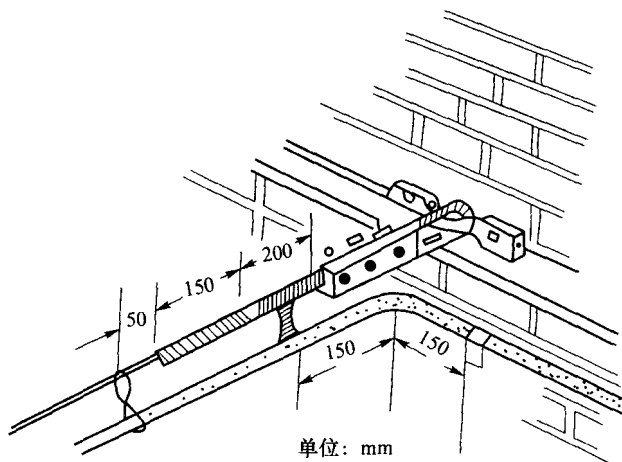


图 6.4.2-2 吊线在墙壁上的终端支撑安装示意图

4. 中间支撑材料 L 型支架、凸出支架、终端固定材料有眼拉攀(Ⅰ拉攀)、U 形拉攀(Ⅱ拉攀)规格见附录 H。

6.4.3 敷设卡钩式墙壁光(电)缆应符合下列要求:

1. 光缆以卡钩式沿墙壁敷设时,应在光缆上外套塑料管予以保护。

2. 应根据设计要求选用卡钩。卡钩必须与光(电)缆保护管外径相配套。

3. 墙壁架空光(电)缆的卡钩间距要求与杆路架空的卡钩间距要求相同。墙壁架空光(电)缆转弯两侧的卡钩间距应为 150~250 mm(如图 6.4.2-2 所示),两侧距离须相等。

6.4.4 敷设钉固式墙壁光(电)缆应符合下列要求:

1. 严禁在外墙使用木塞钉固光(电)缆。

2. 钉固螺丝必须在光(电)缆的同一侧。

6.5 敷设管道光(电)缆

6.5.1 敷设管道光(电)缆的孔位应符合设计要求。

6.5.2 在孔径 90 mm 及以上的水泥管道、钢管或塑料管道内,应根据设计规定在两人(手)孔间一次性敷设三根或三根以上的子管。

6.5.3 子管不得跨人(手)孔敷设,子管在管道内不得有接头。

6.5.4 子管在人(手)孔内伸出长度一般为 200~400 mm;本期工程不用的管孔及子管管孔应及时按照设计要求安装塞子封堵。

6.5.5 硅芯管应有良好的密封性,管内充气压力达到 80~100 psi (5.5~6.9 bar)的情况下,2 分钟内的压降应不大于 20 psi(1.38 bar)。

6.5.6 光缆在各类管材中穿放时,管材的内径应不小于光缆外径的 1.5 倍。

6.5.7 管道电缆的一次敷设长度:600 对以下电缆不得超过 500 m;600 对及以上电缆不得超过 300 m。人工敷设光缆不得超过 1 000 m。光缆气流敷设单向一般不超过 2 000 m。

6.5.8 敷设后的光(电)缆应平直、无扭转、无交叉,无明显刮痕和损伤。敷设后应在电缆搁架上固定。

6.5.9 光(电)缆出管孔 150 mm 以内不得做弯曲处理。

6.5.10 光缆气吹入硅芯管后,在两端人(手)孔内的预留长度应满足设计要求。敷设后的管道光(电)缆在人(手)孔内应排列、固定整齐。光缆在人(手)孔内子管外的部分应按设计要求保护。

6.5.11 光缆占用的子管或硅芯管应用专用堵头封堵管口。

6.5.12 光缆接头处两侧光缆布放预留的重叠长度应符合设计要求。接续完成后,光缆余长应在人孔内按设计要求盘放并固定整齐。

6.5.13 管道光缆根据接入需要按设计要求进行中间人孔预留。

6.5.14 在每个人(手)孔内的光(电)缆上,均应按照设计要求或建设单位的规定安装光(电)缆识别标志。

6.6 敷设水底光(电)缆

6.6.1 水底光(电)缆的结构、规格应符合施工图设计规定。

6.6.2 水底光(电)缆应按设计规定的敷设方式进行敷设。

6.6.3 水底光(电)缆的敷设长度应符合设计要求。安装预留长度可按下列要求进行：

1. 有堤的河流，水底光(电)缆伸出堤外不宜少于 50 m。无堤的河流，应根据河岸的稳定程度、岸滩的冲刷程度确定。水底光(电)缆伸出岸边不宜少于 50 m。

2. 河道、河堤有拓宽或改变规划的河流，水底光(电)缆应伸出规划堤外 50 m。

3. 土质松软易受冲刷的不稳定岸滩部位，光(电)缆应作适当预留。

6.6.4 水底光(电)缆敷设应根据表 6.6.4-1 和表 6.6.4-2 进行估算，并选择合适长度的水底光(电)缆，避免浪费。

表 6.6.4-1 水底光缆长度估算表

河流情况	为两终点间丈量长度的倍数
河宽小于 200 m，水深，岸陡，流急，河床变化大	1.15
河宽小于 200 m，水较浅，流缓，河床平坦变化小	1.12
河宽 200~500 m，流急，河床变化大	1.12
河宽大于 500 m，流急，河床变化大	1.10
河宽大于 500 m，流急，河床变化小	1.06~1.08

注：实际应用中，应结合施工方法和技术装备水平综合考虑取定。

表 6.6.4-2 布放平面弧度增加长度比例表

f/L	6/100	8/100	10/100	13/100	15/100
增加长度	0.010L	0.017L	0.027L	0.045L	0.060L

注：表中 L 表示布放平面弧度的弦长，f 表示弧线的顶点至弦的垂直高度。f/L 表示高弦比。

水底光(电)缆长度可按式计算:

$$L = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6) \times (1 + \alpha) \quad (6.6.4)$$

式中: L ——水底光(电)缆长度(单位:m);

L_1 ——水底光(电)缆两终端间现场的丈量长度(单位:m);

L_2 ——终端固定、过堤、“S”形敷设、岸滩、预留及接头等项增加的长度(单位:m);

L_3 ——两终端间各种预留增加的长度(单位:m);

L_4 ——布放平面弧度增加的长度(单位:m),可参照表 6.5.4-2 确定;

L_5 ——水下立面弧度增加的长度,应根据河床形态和光(电)缆布放的断面计算确定(单位:m);

L_6 ——施工余量,根据不同施工工艺考虑取定(单位:m);其中拖轮布放时,可为水面宽度的 8%~10%;抛锚布放时,可为水面宽度的 3%~5%;埋设布放时,应另行计算;人工抬放时,根据现场情况适当增加余量。

α ——自然弯曲增长率,根据地形起伏情况,取 1%~1.5%。

6.6.5 光(电)缆在河床的敷设位置应以测量基线为基准向上游按弧度敷设。弧形敷设范围包括洪水期可能受冲刷的岸滩部位。弧形顶点应设在河流的主流位置上,弧形顶点至基线的距离应按弧形弦长的大小和河流的稳定情形确定,一般可为弦长的 10%。如受敷设水域的限制,不能满足弧形敷设时,可采取“S”敷设。当布放两条以上的水底光(电)缆,或同一区域有其他光(电)缆或管线时,相互间应保持足够的安全距离。

6.6.6 水底光(电)缆的埋深应根据河流的水深、通航情况及河床土质等情况确定,并应满足以下要求:

1. 枯水季节水深 8 m 的区域,河床不稳定或土质松软时,光(电)缆埋入河底深度应不小于 1.5 m;水深大于 8 m 的区域,将铠装光(电)缆布放在河底,可不加掩埋。

2. 在冲刷严重和极不稳定的区域,应将光(电)缆埋设在变化幅度以下;如遇特殊困难,埋深应不小于 1.5 m。

3. 在有疏浚规划的区域,应将光(电)缆埋在规划深度的 1 m 以下,同时光(电)缆作适当预留;石质或半石质河床,埋深应不小于 0.5 m,并在上方采取保护措施。

6.6.7 光(电)缆通过河堤的方式和保护措施,应保证光(电)缆和河堤的安全,必须符合相关地方管理部门的技术要求。

1. 光(电)缆穿越河堤的位置应在历年最高洪水水位以上,对于呈淤积态势的河流应考虑光(电)缆寿命期内洪水可能达到的位置。

2. 土质比较稳定的地段,光(电)缆在岸滩位置的埋深应不小于 1.2 m。岸滩受洪水冲刷、不稳定的地段以及船只靠岸地段,埋深应适当加深。光缆上岸的坡度宜小于 30° ,超过时应采取加固措施。

3. 光(电)缆在穿越土堤时,宜采用爬堤敷设的方式,光(电)缆在堤顶的埋深不应小于 1.2 m,在堤坡的埋深不应小于 1 m。如堤顶部分兼为公路时,应采取相应的防护措施。若达到埋深要求有困难,也可采用局部垫高地面的方式,光(电)缆上垫土的厚度不应小于 0.8 m。河堤的复原与加固应按照河堤主管部门的规定处理。

4. 穿越较小的、不会引起灾害的防水堤,光缆可在堤基下直埋穿越,但应经河堤主管单位同意。

5. 光(电)缆不宜穿越石砌或混凝土河堤。必须穿时,其穿越位置与保护措施应与河堤主管部门协商确定。

6.6.8 水底光(电)缆应根据不同情况分别采取下列方式固定终端:

1. 对于一般河流,水陆两段光(电)缆的接头应设置在地势较高和土质稳定的地方,可直接埋于地下,为维护方便也可设置接头人(手)孔。在终端处的水底光(电)缆部分应设置 1~2 个“S”弯,

作为锚固和预留的措施。

2. 较大河流或岸滩有冲刷的河流,或光(电)缆终端处的土质不稳定的河流,除上述措施外,还应当将水底光(电)缆进行锚固。

6.6.9 水底光(电)缆应尽量避免在水中设置光(电)缆接头。

6.6.10 水底光(电)缆接头处的金属护套以及铠装钢丝,应保证电气连通、封闭性能和必要的机械强度要求。

6.6.11 重要干线通过特大河流、大江、湖泊以及重要的通航河流,按设计要求设置备用光(电)缆时,其主、备用光(电)缆的光纤通道总损耗应相近。

6.6.12 敷设水底光缆的通航河流,应按设计要求在过河段的河堤或河岸上设置标志牌或增设灯光设备、划定禁止抛锚区域范围。

6.7 引上光(电)缆

6.7.1 上保护管的材质、规格、安装地点应符合设计要求。

6.7.2 引上保护管在水泥杆、木杆和墙壁的绑扎固定方式应满足图 6.7.2-1、图 6.7.2-2、图 6.7.2-3 的要求。

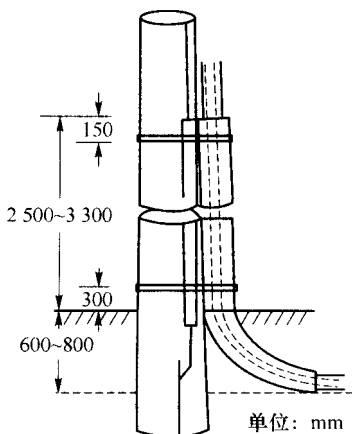


图 6.7.2-1 光(电)缆水泥杆引上安装示意图

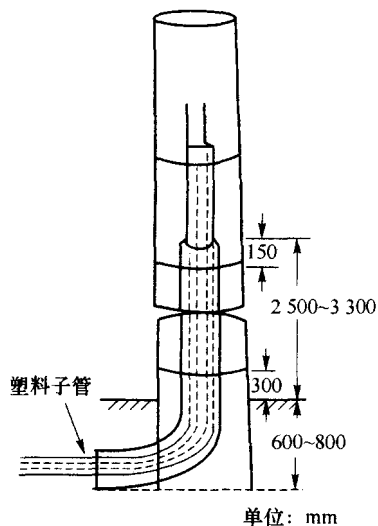


图 6.7.2-2 光(电)缆木杆引上安装示意图

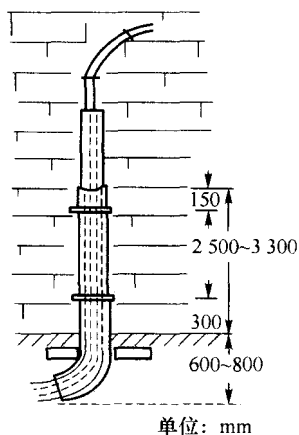


图 6.7.2-3 光(电)缆墙壁引上安装示意图

6.7.3 电缆在引上保护管上的固定方式应符合图 6.7.3 的要求。

6.7.4 光缆在引上保护管上部的安装方式应符合图 6.7.4 的

要求。

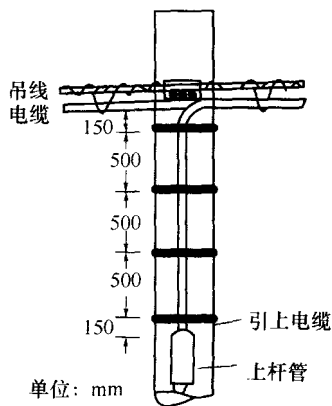
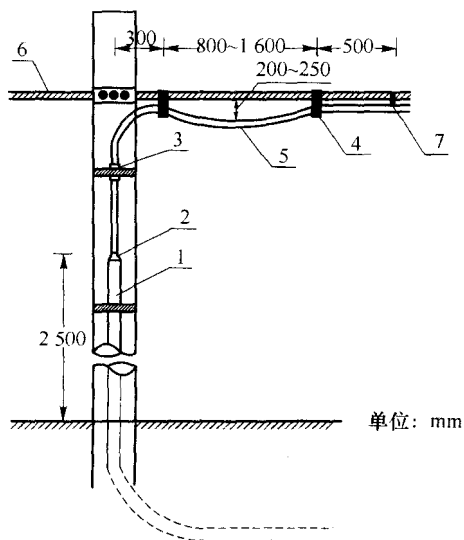


图 6.7.3 电缆引上固定图



1—引上保护管；2—子管；3—胶皮垫；4—扎带；5—伸缩弯；6—吊线；7—挂钩

图 6.7.4 光(电)缆杆上引上安装示意图

6.7.5 在人(手)孔内的引上光(电)缆的走向应符合图 6.7.5 的要求。

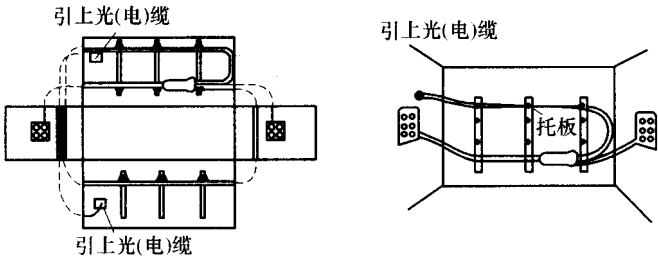


图 6.7.5 人(手)孔内引上光(电)缆走向示意图

7 线路保护与防护

7.1 顶 管

7.1.1 光(电)缆穿越铁路、公路时应采用顶钢管或定向钻孔地下敷管保护。保护管的材质、规格及敷设长度、深度应符合设计要求。保护管起止点在路基两侧排水沟外应 ≥ 1 m,保护管埋深应大于排水沟永久沟底以下 500 mm。

7.2 预埋管及铺砖、盖板、水泥砂浆袋

7.2.1 光(电)缆线路穿越允许开挖路面的公路或乡村大道时,应采用塑料管或钢管保护;穿越有动土可能的机耕路时,应按设计在光(电)缆上方 300mm 处,采用铺砖或水泥盖板保护。

7.2.2 光(电)缆线路通过村镇等动土可能性较大的地段时,可采用大长度塑料管、铺砖或水泥盖板保护。

7.2.3 光(电)缆穿越有疏浚和拓宽规划或挖泥可能的较小沟渠、水塘时,应在光(电)缆上方覆盖水泥盖板或水泥砂浆袋,也可采取其他措施保护光(电)缆。

7.2.4 光(电)缆在桥上敷设时,应考虑机械损伤、震动和环境温度的影响,并采取钢管或塑料管等相应的保护措施。

7.3 坡坎加固与防护

7.3.1 光(电)缆穿越或沿靠山涧、溪流等易受水流冲刷的地段时,应根据具体情况设置漫水坡、挡水墙或采取其他保护措施。在坡地上的光(电)缆沟可能受水冲刷时,采取堵塞加固措施。

7.3.2 光(电)缆沟应因地制宜采取措施防止水土流失,保证光(电)缆安全。光(电)缆在穿越 800 mm 及以上的沟坎、梯田时,应

加护坎或护坡保护;穿越 800 mm 以下的沟坎时,除设计有特殊要求外,一般均不做护坎或护坡,但必须分层夯实,恢复原状。

7.3.3 制作护坎、护坡、漫水坡(挡水墙)、堵塞材料及比例应符合设计要求,工艺尺寸如图 7.3.3-1、图 7.3.3-2、图 7.3.3-3 所示。

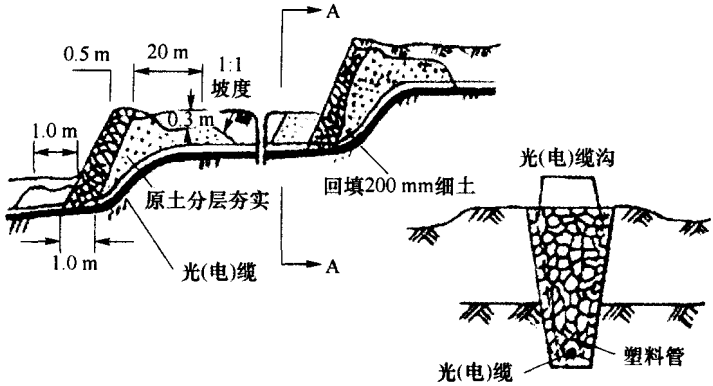


图 7.3.3-1 护坡坎示意图

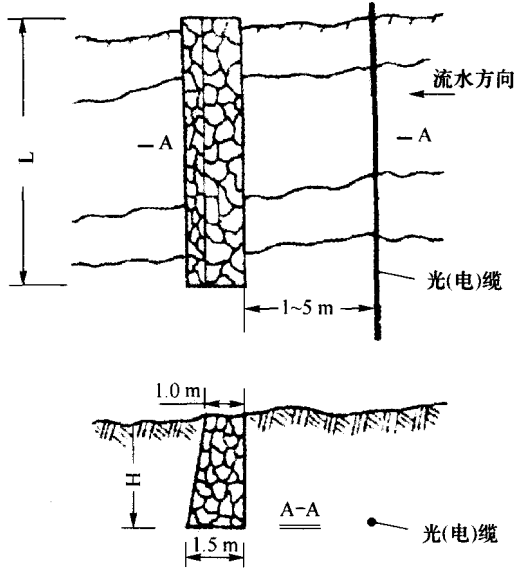


图 7.3.3-2 挡水墙示意图

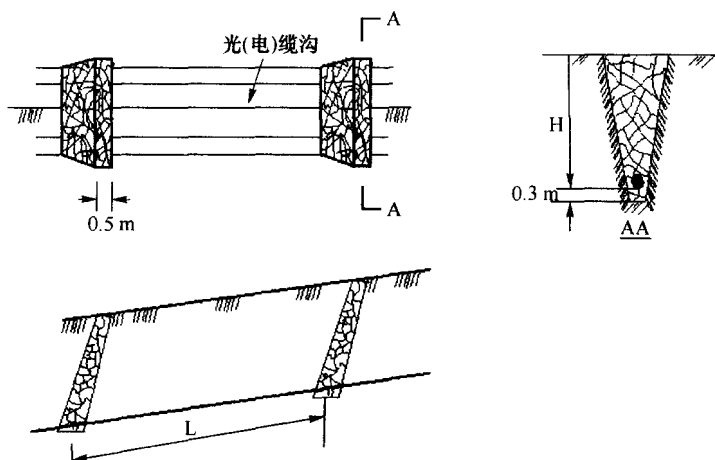


图 7.3.3-3 堵塞示意图

7.4 标石与宣传标志牌

7.4.1 光(电)缆线路的下列地点应埋设光(电)缆标石：

1. 光(电)缆接头、转弯点、预留点。
2. 适于气流敷设的长途塑料管道的开断点及接头点。
3. 敷设防雷排流线、同沟敷设光(电)缆的起止点、架空光(电)缆与直埋或长途硅芯管道光(电)缆的交接点。
4. 穿越障碍物或直线段落较长,利用前后两个标石或其他参照物寻找光(电)缆路由有困难的地方,直线段落一般间隔不超过 200 m。
5. 需要埋设标石的其他地点。
6. 直埋光(电)缆的接头处应设置监测标石。

7.4.2 利用固定的标志来标示光(电)缆位置时,可不埋设标石。

7.4.3 标石应用坚石或钢筋混凝土制作。标石规格、质量应符合设计要求。一般地区采用普通标石,规格为 $1000 \times 140 \times 140$ mm; 土质较松软、斜坡或杂草等植物较高的地段采用长标石,规格

为 $1\,500 \times 140 \times 140\text{ mm}$ 。

7.4.4 标石的埋设应符合下列要求：

1. 光(电)缆标石应埋设在光(电)缆的正上方。接头处的标石应埋设在线路接头处的路由上；转弯处的标石应埋设在线路转弯处两条直线段延长线的交叉点上。

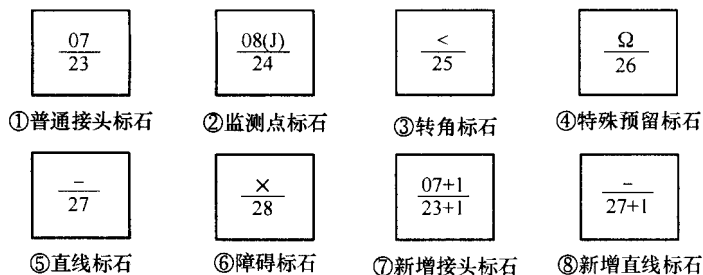
2. 标石应当埋设在不易变迁、不影响交通与耕作的位置。如埋设位置不宜选择，可在附近增设辅助标记，以三角定标方式标定光(电)缆位置。

3. 标石有字的一面应面向公路；监测标石应面向光(电)缆接头；转弯标石应面向光(电)缆弯角较小的方向。

4. 标石按不同规格确定埋设深度，一般普通标石埋深 600 mm ，出土部分 400 mm ；长标石埋深 800 mm ，出土部分 700 mm 。标石周围土壤应夯实。

7.4.5 标石的颜色、字体应满足设计要求，字体应端正；编号应以中继段为编号单位，按传统方向由A端至B端编排。

7.4.6 标石的符号、编号应一致，可参照图7.4.6所示。



注：1. 编号的分子表示标石的不同类别或同类标石的序号，如①、②；分母表示一个中继段内总标石编号。

2. 图⑦、⑧中分子和分母+1表示新增加的接头或直线光缆标石。

图 7.4.6 标石编写格式

7.4.7 敷设水底光(电)缆的通航河流应划定禁止抛锚区域，其范围应按相关海事及航道主管部门的规定执行。无具体规定

时,可按下列要求执行:

1. 河宽小于 500 m 时,上游禁区距光(电)缆弧线顶点 50~200 m,下游禁区距光(电)缆路由基线 50~100 m。

2. 河宽为 500 m 及以上时,上游禁区距光(电)缆弧度顶点 200~400 m,下游禁区距光(电)缆路由基线 50~100 m。

3. 特大河流的上游禁区距光(电)缆弧度顶点应大于 500 m,下游禁区距光(电)缆路由基线应大于 200 m。

7.4.8 敷设水底光(电)缆的通航河流,应在过河段的河堤或河岸上设置水线标志牌。水线标志牌的数量及设置方式应符合航道主管部门的相关规定。无具体规定时,可按下列要求执行:

1. 水面宽度小于 50 m 的河流,在河流一侧的上下游河堤上各设置一块水线标志牌。

2. 水面较宽的河流,在水底光(电)缆上、下游的河道两岸均设置一块水线标志牌。

3. 河流的滩地较长或主航道偏向河槽一侧时,需在近航道处设置水线标志牌。

4. 有夜航的河流可在水线标志牌上设置灯光设备。

7.4.9 水线标志牌的安装应满足以下要求:

1. 水线标志牌应按设计要求或河流的大小采用单杆或双杆,并应在水线光(电)缆敷设前安装在设计确定的位置上。

2. 水线标志牌应设置在地势高、无障碍物遮挡的地方,其牌子的正面应分别与上游或下游方向成 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的夹角。

3. 水线标志牌设置在土质松软的地区或埋深达不到规定要求时,应加拉线,并在水泥杆根部采取加装底盘、卡盘等加固措施。

7.4.10 特殊地段标志带的敷设应符合设计要求。

7.4.11 陆地光(电)缆线路标志宣传牌规格内容及地点符合设计要求。

7.5 拉线、吊线及架空光(电)缆保护

7.5.1 城区内人行道上的拉线应套保护管,保护管的材质、规格及警示颜色应满足设计要求。

7.5.1 吊挂式架空吊线与电力线交越时,一般应从电力线的下方通过,与电力线交越部分的架空吊线应外套电力线保护管。吊线与电力线间距应符合附录 C 的要求。安装的电力线保护管的材质、规格、长度应满足设计要求。

7.5.1 光(电)缆在不可避免跨越邻近有火险隐患的建筑物时,应采取防火保护措施。

7.6 防强电

7.6.1 光(电)缆线路与强电线路平行、交越或与地下电气设备平行、交越时,其间隔距离应符合设计要求。

7.6.2 光(电)缆线路的防强电措施应符合设计要求。

7.6.3 光(电)缆线路进入交接设备时,可与交接设备共用一条地线,其接地电阻值应满足设计要求。

7.6.4 若强电线路对光(电)缆线路的感应纵电动势以及对电缆和含铜芯线的光缆线路干扰影响超过允许值时,应按设计要求,采取防护等措施。

7.7 防 雷

7.7.1 光(电)缆线路在郊区、空旷地区或强雷击区敷设时,应根据设计规定采取防雷措施。

7.7.2 在雷害特别严重的郊外、空旷地区敷设架空光(电)缆时,应装设架空地线。

7.7.3 在雷击区的架空光(电)缆的分线设备及用户终端应有保安装置。

7.7.4 郊区、空旷地区埋式光(电)缆线路与孤立大树的净距及光

(电)缆与接地体根部的净距应符合设计要求。

7.7.5 光(电)缆防雷保护接地装置的接地电阻应符合设计要求。

7.7.6 在雷暴严重地区,应按照设计要求的规格程式和安装位置在相应段落安装防雷排流线。防雷排流线应位于光(电)缆上方300 mm处,接头处应连接牢固。

7.8 其他防护要求

7.8.1 光(电)缆线路在可能引起腐蚀的地段的防腐措施应符合设计规定。

7.8.2 光(电)缆通过白蚁危害地段时,应根据设计要求采取防护措施,并应与当地白蚁防治单位联系,协作治理。根据国家环保要求,不允许采用毒土处理方法。

7.8.3 对存在鸟啄光(电)缆的地段,应按照设计要求采取防护措施。

7.8.4 对存在鼠咬光(电)缆的地段,应按照设计要求采取防护措施。

8 光(电)缆交接箱与分线设备

8.1 光(电)缆交接箱安装

8.1.1 光(电)缆及尾纤、跳纤、适配器在光(电)缆交接箱内的安装位置路由走向及固定式应符合设计要求,并符合交接箱产品说明书的要求。

8.1.2 架空光(电)缆交接箱应安装在 H 杆的工作平台上,工作平台的底部距地面应不小于 3 m,且不影响道路通行。

8.1.3 交接箱的装配零件应齐全,接头排无损坏,端子牢固,编扎好的成端应在箱内固定,并进行对号测试和绝缘测试,漆面应完好。

8.1.4 光(电)缆引入交接箱应排列绑扎整齐,弯曲处满足曲率半径要求,交接箱号、光(电)缆编号、纤(线)序的漆写(印)应符合设计要求。

8.1.5 交接箱内跳线(纤)应布放合理、整齐,无接头且不影响模块支架开启。

8.1.6 墙壁光(电)缆交接箱的安装应坚实、牢固,交接箱底部距地面应符合设计要求。

8.1.7 落地式光(电)缆交接箱的安装位置、安装高度、防潮措施等应符合设计要求。箱体安装必须牢固、安全、可靠,箱体的垂直偏差应不大于 3 mm。

8.1.8 交接设备的地线必须单设,地线的接地电阻应满足附录 E 的要求。

8.2 分线设备的安装

- 8.2.1 分线设备的安装方式、地点与型号应符合设计要求。
- 8.2.2 分线设备在电杆上安装时,应装在电杆的局方侧;同杆设有过街分线设备时,其过街的分线设备应装在局的反方向侧。
- 8.2.3 分线盒在电杆上安装时,盒体的上端面应距吊线 720 mm;分线箱安装在电杆上时,10~30 对的分线箱固定穿钉眼应在吊线下方 800 mm 处;一排接线端子 25~50 对分线箱的固定穿钉眼应在吊线下方 1 000 mm 处。水泥电杆安装分线盒时,应衬垫背板或背压件。
- 8.2.4 室外墙壁安装分线盒时,盒体的下端面应距地面 2 800~3 200 mm;室内分线盒的安装应符合设计要求。
- 8.2.5 分线设备的地线必须单设,地线的接地电阻应满足附录 E 的要求。
- 8.2.6 分线设备安装后,应将其编号(按设计的编号)写在分线设备的表面,字体应端正、大小均匀。
- 8.2.7 壁龛式分线盒的安装应根据设计要求,箱体、箱内、接续部件的装置应牢固、合理、防潮。
- 8.2.8 上杆钉(条)宜装在线路方向的一侧,以不妨碍交通为原则,应面向分线设备,在电杆上的杆钉夹角应为 120° 。
- 8.2.9 杆上及墙壁分线设备的尾巴电缆固定工艺符合设计规范要求。
- 8.2.10 分线设备的电缆芯线应与端子连接牢固。

9 光(电)缆接续

9.1 一般规定

9.1.1 光(电)缆接续前应核对缆的端别、纤(线)序,接续后不得出现纤(线)序错接。光(电)缆端别及纤(线)序应作识别标志。

9.1.2 直埋光(电)缆的接头应选择在地势平坦和地质稳定的地点,应避开水塘、河流、沟渠及道路等;管道光(电)缆和架空光(电)缆的接头应避开交通要道口;架空光(电)缆的接头应落在杆上或杆旁 1 m 左右的位置。

9.1.3 光(电)缆接头盒(套管)的封装应符合下列要求:

1. 热可缩接头套管热缩后应外形美观,无变形,无褶皱,无烧焦,熔合处无空隙、无脱胶、无杂质等不良状况。

2. 封装完毕后,有气门的接头盒(套管)应做充气试验。需要做接地线引出的,应符合设计要求。

9.1.4 光(电)缆接头盒密封后应保持良好的水密性和气密性。

9.2 电缆的接续与封装

9.2.1 电缆芯线接续应符合下列要求:

1. 电缆接续前,应保证电缆的气闭性良好(填充性电缆除外),并应核对电缆程式、对数,检查端别。如有不符合规定的,应及时处理,合格后方可进行电缆接续。

2. 全塑电缆芯线接续必须采用压接法,按设计要求的型号选用扣式接线子或模块型接线子。

3. 电缆芯线的直接、复接线序必须与设计要求相符,全色谱电缆必须按色谱、色带对应接续。

4. 所接续的电缆芯线不应有混、断、地、串、错及接触不良等现

象,芯线绝缘电阻应合格。接续后应保证电缆的标称对数全部合格。

9.2.2 使用扣式接线子接续应满足以下规定:

1. 针对电缆芯线线径应按设计要求的型号选用扣式接线子。
2. 接续芯线重叠长度应为 50 mm,并扭绞 2~3 个花。
3. 接线子应排列整齐、均匀,每 5 对(同一领示色)为一组,分别倒向两侧的电缆切口,其排列方式应符合图 9.2.2 的要求。

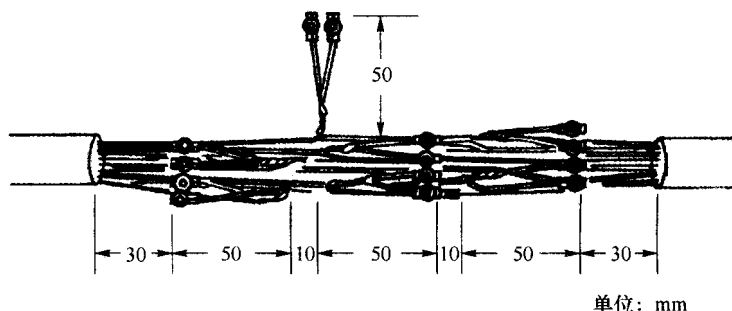


图 9.2.2 扣式接线子接头排列图

9.2.3 使用模块型接线子接续应满足以下规定:

1. 根据电缆对数及芯线直径应按设计要求的型号选用模块型接线子。
2. 接续配线电缆芯线时,模块下层应接局端线,上层接用户端线;接续不同线径芯线时,模块下层应接细径线,上层接粗径线。
3. 模块应排列整齐,芯线应松紧适度,线束不得交叉。直接头和分歧头的模块排列应符合图 9.2.3-1 和图 9.2.3-2 的要求。

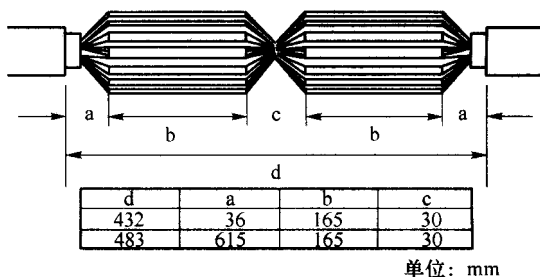


图 9.2.3-1 模块在直接头中的排列及间距示意图

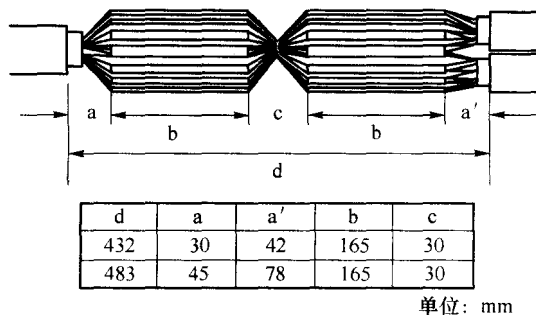


图 9.2.3-2 模块在分歧头中的排列及间距示意图

9.2.4 电缆接头的封装应符合下列要求:

1. 接续套管的型号、规格、程式应符合设计要求。
2. 全塑电缆屏蔽层必须用专用屏蔽线连接,并按设计要求做分段、全程测试。
3. 热缩套管注塑缝应完整、饱满,无气泡,密封良好。
4. 接续套管应平直、完整,密封良好。

9.2.5 热缩套管封合应满足以下规定:

1. 非充气型热缩套管的拉链导轨宜置于接头下方,内衬套筒的拼缝应水平放置。充气型热缩套管的拉链导轨宜置于接头上方或操作人员一侧。
2. 分歧套管分歧端 150 mm 处的电缆上应作固定性绑扎。
3. 所有温度指示色点均应变黑,套管端口及拉链处应有热熔胶溢出,分歧套管端口应有两种不同颜色的热熔胶溢出。充气型热缩套管的拉链内应出现断续白线。
4. 套管应平整,无褶皱,无烧焦。
5. 充气型热可缩管在热缩冷却后应做封密实验。

9.2.6 纵包装配式套管封合应符合下列规定:

1. 电缆、底板、盖板、上盖应粘连紧密。
2. 套管螺栓应紧固,套管端部包扎应整齐。

3. 密封应良好,外形应平直。9.2.7 热注塑套管封合应符合下列规定:

1. 选用的套管规格应正确,两端电缆开口距离应满足套管说明书要求。
2. 套管缝隙注塑应一次完成,注塑缝应完整、饱满,无气泡。
3. 端帽、套管应端正,端帽与电缆应垂直。
4. 密封应良好。

9.3 光缆的接续与封装

9.3.1 光缆程式、纤序、端别、两端光缆的预留长度及绑扎固定、接头盒的安装位置应符合设计规定。

9.3.2 光缆接续的内容应包括:光纤接续;铜导线、金属护层、加强芯的安装;接头衰减的测量。

9.3.3 光缆接续前的准备工作应满足以下要求:

1. 应根据接头套管(盒)的工艺尺寸开剥光缆外护层,不得损伤光纤。

2. 对填充型光缆,接续时应采用专用清洁剂去除填充物,严禁用汽油清洁。

3. 光纤、铜导线应编号,并作永久性标记。

4. 光缆接续前应检查两端的光纤、铜导线,质量合格后方可进行接续。

9.3.4 光缆加强芯、铜导线、铝或钢聚乙烯粘结护套的连接应符合下列要求:

1. 光缆内铜导线、铝或钢聚乙烯粘结护套的连接应符合设计要求。

2. 光缆加强芯在接头盒内必须固定牢固,金属构件在接头处应成电气断开状态。

3. 光缆加强芯的连接应根据设计要求和接头盒的结构夹紧、夹牢。

9.3.5 光纤的固定接头应采用熔接法,光纤熔接后应采用热熔套管保护。光纤的活动接头应采用成品光纤连接器。

9.3.6 光缆接头采用 OTDR 仪测量时,应以该接头的单向测量值和双向测量的平均值兼顾控制质量,光纤接头的损耗值应满足设计要求。

9.3.7 光纤预留在接头盒内的光纤盘片上时,应保证其曲率半径不小于 30 mm,且盘绕方向应一致,无挤压、松动。带状光缆的光纤接续后应理顺,不得有“S”弯。

9.3.8 光缆接头套管(盒)的封装应符合下列要求:

1. 接头套管(盒)的封装应按产品使用说明的工艺要求进行。
2. 接头套管(盒)内应放置防潮剂和接头责任卡。
3. 若采用热可缩套管,加热应均匀,热缩完毕应原地冷却后才能搬动,热缩后要求外形美观,无烧焦等不良状况;若采用可开启式接头盒时,安装的螺栓应均匀拧紧,无气隙。
4. 封装完毕,应测试检查并做好记录,需要做地线引出的,应符合设计要求。

9.3.9 直埋光缆接头前、后均应测量光缆金属护层的对地绝缘,以确认单盘光缆的外护层是否完整、接头盒封装是否密封良好。直埋光缆对地绝缘监测缆应按设计规定引接。

9.3.10 架空光缆接头盒的安装应符合下列要求:

1. 从两侧进光缆的接头盒应安装在电杆附近的吊线上,立式接头盒可安装在电杆上。光缆接头盒安装必须牢固、整齐,两侧必须作预留伸缩弯。安装应符合图 9.3.10-1 的要求。

2. 光缆接头的预留光缆宜安装在两侧的邻杆上,并按设计规定的方式盘留,一般可采用预留支架或光缆收线储存盒的安装方式。预留支架安装方式应符合图 9.3.10-2 的要求。

9.3.11 管道光缆接头盒在人(手)孔内的安装方式应符合设计要求,宜安装在长年积水水位线以上的位置,并采用保护托架或其他方法承托。预留光缆的盘留应按设计规定的方法安装固定,并采

取保护措施。安装的接头盒不应影响人孔中其他光(电)缆接头的安放。

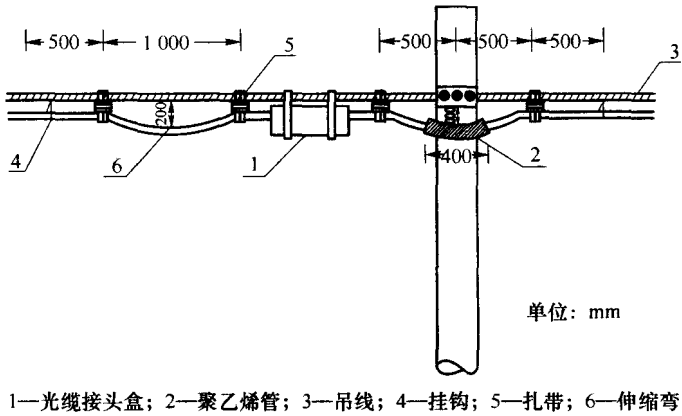


图 9.3.10-1 架空光缆接头盒安装示意图

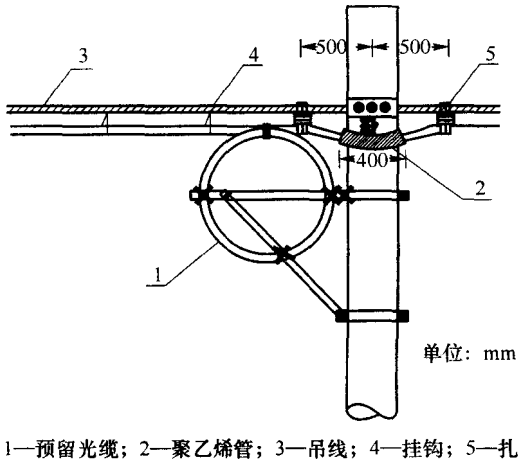


图 9.3.10-2 预留支架光缆安装示意图

10 光(电)缆进局及成端

10.1 敷设安装局内光(电)缆

10.1.1 进局光(电)缆应按设计要求采用非延燃型护套缆或采用其他阻燃措施。

10.1.2 进局光(电)缆的布放应符合下列要求：

1. 进局光(电)缆的管孔使用安排和在进线室托架上的位置应符合设计要求。其在托架上应排放整齐,不重叠,不交错,不上下穿越或蛇行;引上转角的曲率半径应符合规定。

2. 进线室的管孔及局前人孔内通往进线室侧的管孔应做堵塞。

3. 进局光(电)缆的外护层应完整,无可见的损伤;横放的光(电)缆接头应依次排列,接头任一端距光(电)缆转弯处应不小于2 m。

4. 进线室的光(电)缆应按设计要求做好编号和相关标志,进、出局光(电)缆区分应明显、无误。

10.1.3 局内光缆预留应满足设计要求。

10.1.4 光(电)缆在进线室内应选择安全的位置。当处于易受外界损伤的位置时,应采取保护措施。

10.1.5 局内光(电)缆在经过的走线架、拐弯点、上线柜、每层楼开门处等位置时,均应绑扎固定,并且排列整齐。上下走道或爬墙的部位应垫胶管,避免光(电)缆受侧压。

10.1.6 光(电)缆的金属护层接地应符合设计规范要求。

10.2 电缆成端安装

10.2.1 全塑电缆的成端必须按设计要求采用非延燃型、非填充型的电缆。

10.2.2 当测量室的地板洞为上线孔时,所布放的电缆成端应与相对应的总配线架绑缆扁铁对直,并要绑扎固定。

10.2.3 总配线架每一直列成端电缆的条数以一条为宜,不得超过2条,且每一直列安装的设备应一次装齐。成端电缆线把必须单条依次出线,严禁一条以上的成端电缆在同一位置同时出线,或齐头并进、交错出线。

10.2.4 成端电缆线把在总配线架上的绑扎位置应符合下列要求:

1. 成端电缆线把出线面应平行于总配线架直列端子板进线孔。

2. 各列的成端电缆线把出线面与直列安装扁钢之间距离应保持一致。

3. 在原有总配线架上新作直列成端电缆的,其绑扎方法、位置、式样应与原直列成端相同。

10.2.5 全色谱的成端电缆必须按照色谱、色带的编排次序出线,不得颠倒或错接。线把的出线位均匀,应与端排对应,出线的余弯一致。线对应直接与总配线架直列设备的端子连接,中间不得有接头。

10.2.6 总配线架直列安装的设备,其程式、数量、位置均应符合设计要求。

10.2.7 总配线架直列设备与成端电缆的连接应符合下列规定:

1. A、B端子上的电缆线不能颠倒连接。

2. 卡接模块的电缆线应卡接牢固;绕接式电缆线的绕接应不少于7圈;焊接的电缆线,焊接处应光洁均匀。

10.2.8 测量室内成端电缆的引入孔洞应使用不燃烧材料严密封堵,本期工程未使用的孔洞也必须使用不燃烧材料封堵。

10.2.9 成端电缆屏蔽层连接线应可靠接至总配线架铁架的保护接地端子。

10.2.10 成端电缆接头应符合下列规定：

1. 成端电缆接头的位置、分歧的形式应符合设计要求。
2. 在旧局增设成端电缆时,必须按照原有的成端接头规格、程式实施。
3. 成端电缆接头的放置可采取纵式(直立式)或横式(水平式)。应做到横平、竖直;全部立式成端接头的上口及下口应分别在一条水平线上,排列整齐;横式成端接头除应符合一般接头要求外,接头应放置在搁架中央部位,左右偏差应不大于 10 mm;成端电缆接头应做到外形美观、整洁,装饰漆道的宽度、高度应一致。
4. 成端电缆接头的芯线接续应按“一字型”接续。

10.3 光缆成端安装

10.3.1 光缆余长部分应在进线室或机房中的适宜位置盘放,远离热源,其长度及光缆曲率半径应符合设计要求,并应根据终端设备的配置情况合理固定成端光缆和光缆接头套管(盒)。

10.3.2 光缆应在 ODF 架或单设的光缆终端盒内作终端,并在 ODF 架内绑扎固定。光缆内的金属构件应与 ODF 架保护接地装置接触良好,接地装置至机房防雷接地排的接地线的规格、型号应符合设计要求。接地线布放时应尽量短直,多余的线缆应截断,严禁盘缠。

10.3.3 光纤成端应按纤序规定与尾纤熔接。

10.3.4 预留在 ODF 架盘纤盒中的光纤及尾纤应有足够的盘绕半径,并稳固、不松动。

10.3.5 光纤成端后,纤号应有明显的标志。

10.3.6 尾纤在机架内的盘绕应大于规定的曲率半径要求。

10.3.7 自光缆终端接头引出的尾巴光缆或单芯光缆所带的连接器,应按设计要求插入光配线架(分配架);暂时不插入光配线架(分配架)的连接器应盖上塑料帽。

11 电缆充气系统

11.1 一般规定

11.1.1 电缆充气系统设备及气压监测系统设备的型号、规格、安装位置应符合设计要求,设备装置牢固,充气机组接地装置良好、有效。

11.1.2 充气系统及信号告警系统的性能应符合下列要求:

1. 充气机自动、手动、启、停性能;
2. 充气机超时运行的自动保护控制性能;
3. 气水分离器应能及时自动排水;
4. 充气机断相告警;
5. 高压罐过压告警,低压罐不充气告警;
6. 超湿告警。

11.1.3 充气型电缆应按照设计要求在电缆进线室内及引上位置做堵气。堵气所用的材料应符合设计要求,电缆的开口长度应满足堵气套管的要求。

11.2 充气系统设备的安装

11.2.1 电缆线路充气网的组成和充气段的划分以及气塞地点、安装位置、气门规格等应符合设计要求。

11.2.2 充气系统(不包括低压配电盘柜)全套设备安装完毕后应进行联动试运转,联动试运转检验项目及要求见附录 I。

11.2.3 充气系统的输出气压,对全塑电缆应不大于 70 kpa。

11.2.4 充气系统的气压告警器低压告警值:

地下电缆应不小于 30 kpa;架空电缆应不小于 20 kpa。

11.2.5 全塑电缆气塞制作完毕后,应在静止状态下 8 h 以后进行充气检验。气塞气闭试验,24 h 允许下降的气压标准见附录 J。

11.3 光(电)缆气压监测系统的安装

11.3.1 电缆气压监测系统的监测设备型号、规格、安装地点及环境条件应符合设计要求。

11.4 光(电)缆线路的气压及检验

11.4.1 光(电)缆气压分为单段光(电)缆、成端尾巴堵塞光(电)缆、全程光(电)缆气压三个检验阶段。

11.4.2 新设地下非填充型全塑电缆及充气型光缆的保持气压在气压平稳后,应保持在 40~50 kpa。气温相同的情况下,24 h 的气压下降值,应不劣于附录 K 的要求。

11.4.3 新旧光(电)缆割接前应分别进行气压维护,气压合格后方可开剥割接。

12 光(电)缆测试

12.1 电缆测试

12.1.1 全塑电缆线路工程的电气性能测试包括:用户线路的线序对号;全部电缆线对的对地的绝缘电阻;每一分线设备抽测一对线的环路电阻和工作电容。根据设计要求测试局至交换箱电缆线对的近端串音衰减(按超单位 100 对测试)。测试记录填入表 12.1.1。

表 12.1.1 电缆电气性能测试记录表

工程编号: _____ 项目名称: _____

电缆 编号	线序	测试内容							障碍 记录
		绝缘电阻(MΩ)			环路 电阻 (Ω)	工作 电容 (mμF)	近端串音衰减		
		A—地	B—地	A—B			被串 线对	衰耗值 (dB)	
电缆型号					线径		全程长度		Km
测试人员									
测试日期					天气		温度		
仪表型号									

12.1.2 测试全塑电缆芯线绝缘电阻,应使用 500 V 量程不小于 10 000 MΩ 的兆欧表进行。但测试连接有分线设备或总配线架有保安弹簧排的电缆时,应使用 100V 的兆欧表进行。

12.1.3 测试新设全塑电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻,在温度为 20℃,相对湿度为 80% 以下时,应符合下列规定:

1. 聚乙烯绝缘电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻每公里应 $\geq 6000 \text{ M}\Omega$ 。

2. 聚氯乙烯绝缘电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻每公里应 $\geq 120 \text{ M}\Omega$ 。

3. 填充型聚乙烯电缆芯线间、单根芯线对地绝缘电阻每公里应 $\geq 1800 \text{ M}\Omega$ 。

12.1.4 同一条电缆线路上有几种不同的绝缘层电缆时,应按照电缆绝缘层分段进行绝缘电阻测试验收。

12.1.5 全塑用户电缆连有分线设备或已接上总配线架时,其全程的绝缘电阻应不低于 $200 \text{ M}\Omega$ 。(抽测总线对 20%)

12.1.6 全塑电缆线路的环路电阻,在 20℃时,每公里每对线的标准值,见附录 B。在其他温度下测试电缆环路电阻时,其测试值应小于或等于换算值即为合格。

利用附录 B 校核测试值时,可用下列公式计算出任一温度下的换算值

$$R_t = R_{20} [1 + d(t - 20)]$$

式中: R_t ——在任意温度时环路电阻换算值

R_{20} ——以附录 B 标准值乘线路长度得之

t ——换算的温度

d ——铜导线电阻温度变化系数为 0.0042

12.1.7 全塑电缆在本线对间的工作电容应为 $52 \pm 2 \text{ m}\mu\text{F/km}$ 。

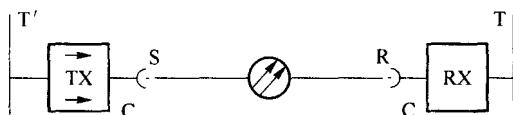
12.1.8 全塑电缆的屏蔽层应进行全程连通测试,主干电缆屏蔽层电阻平均值不大于 $2.6 \Omega/\text{km}$ 。配线电缆屏蔽层电阻(缆包除外)不得大于 $5 \Omega/\text{km}$ 。

12.2 光缆测试

12.2.1 光缆中继段竣工及验收测试应包括下列内容:纤序对号;

中继段光纤线路衰减系数(dB/km)及传输长度(km);中继段光纤通道总衰减(dB);中继段光纤偏振模色散系数(ps/ $\sqrt{\text{km}}$);直埋光缆线路对地绝缘电阻($\text{M}\Omega \cdot \text{km}$)。测试数值满足设计要求。

12.2.2 中继段光纤衰减测试系统参见图 12.2.2。光缆中继段测试记录应统一格式,参照附录 G。



注: T, T' ——光端机与数字设备接口;
S——紧靠在发送机TX的光连接口号C后面的光纤点;
R——紧靠在光接收机RX的光连接口C后面的光纤点;
光配线架(ODF架)应在S、R之间。

图 12.2.2 光缆数字线路系统示意图

12.2.3 中继段光纤线路衰减测量,应在完成光缆成端后,采用 OTDR 测试仪在 ODF 架上测量光纤线路外线口的衰减值。

12.2.4 中继段光纤后向散射曲线(即光纤轴向衰减系数均匀性)检查,应在光纤成端、沟坎加固等路面动土项目全部完成后进行。光纤后向散射曲线应有良好线形且无明显台阶,接头部位应无异常线形。OTDR 打印光纤后向散射曲线应清晰无误,并应收录于中继段测试记录,见附录 G 表 4。

12.2.5 中继段光纤通道总衰减,包括光纤线路损耗和两端连接器的插入损耗。应采用稳定的电源和光功率计经过连接器测量。一般可测量光纤通道任一方向(A-B 或 B-A)的总衰减(dB)。总衰减应符合设计规定,测量值应记录入中继段测试记录,见附录 G 表 5。

12.2.6 对 G652、G655 型单模光纤光缆,应按设计规定测量中继段偏振模色散。PMD 系数(X_{PMD})应符合设计规定值。测量值应记录入中继段测试记录,见附录 G 表 6。

12.2.7 光缆线路对地绝缘,应在监测接头标石的引出线测量金

属护层的对地绝缘,测量仪表一般采用高阻计 DC 2 分钟或 500 V 兆欧表指标稳定显示值。对地绝缘电阻值应符合竣工验收指标不低于 $10\text{ M}\Omega \cdot \text{km}$,其中允许 10% 的单段光缆不低于 $2\text{ M}\Omega$ 。测量值应记入中继段测试记录,见附录 G 表 7。

13 竣工文件编制

13.1 一般规定

13.1.1 通信线路工程完工后,承包单位应及时编制竣工技术文件。一般一式三份。

13.1.2 竣工技术文件应包括以下内容:

1. 工程说明;
2. 安装工程量总表;
3. 已安装设备明细表;
4. 工程设计变更单;
5. 开工/完工报告;
6. 停(复)工报告;
7. 重大工程质量事故报告;
8. 随工检查记录(隐蔽工程检验签证);
9. 阶段验收报告;
10. 验收证书;
11. 竣工测试记录;
12. 竣工图纸;
13. 洽商记录;
14. 备考表;
15. 交接书。

13.1.3 竣工技术文件编制应符合建设工程归档要求。

13.2 竣工测试记录

13.2.1 中继段光缆竣工测试记录应满足以下要求:

1. 竣工测试记录应清楚、完整、数据准确；
2. 竣工测试记录宜以一个中继段为装订单元；
3. 竣工测试记录应包括中继段线路光纤衰减等，格式参照附录 G。

13.2.2 电缆工程竣工测试记录应满足以下要求：

1. 竣工测试记录应清楚、完整、数据准确；
2. 竣工测试记录应包括环阻测试记录、绝缘测试记录、气压测试记录等。

13.3 竣工图

13.3.1 竣工图绘制应符合工程设计施工图的绘制要求。光(电)缆路由图应能反映敷设方式地形地貌和障碍物等，图纸上应标明地面距离、光(电)缆长度以及光缆两端的尺码(光缆米标)。水底光缆应包括水下光缆截面示意图。图物距离与实际相符，数据准确。

13.3.2 所有竣工图纸均应加盖“竣工图章”。竣工图章的基本内容应包括：“竣工图”字样、施工单位、编制人、审核人、编制日期、监理单位、监理人等。

13.3.3 光缆工程竣工图宜以一个中继段为装订单位。

14 工程验收

14.1 随工检验

14.1.1 光(电)缆线路工程在施工过程中应有建设单位委托的监理或随工代表采取巡视、旁站等方式进行随工检验。对隐蔽工程项目,应由监理或随工代表签署“隐蔽工程检验签证”。

14.1.2 光(电)缆线路工程的质量过程控制应按表 14.1.2 项目及内容。

表 14.1.2 光(电)缆质量随工检验项目表

项目	内容	检验方式
器材检验	光(电)缆单盘检验、接头盒、套管等器材质量、数量	直观检查
直埋光(电)缆	1. 光(电)缆规格、路由走向(位置) 2. 埋深及沟底处理 3. 光(电)缆与其他地下设施间距 4. 引上管及引上光(电)缆安装质量 5. 回填土夯实质量 6. 沟坎加固等保护措施质量 7. 防护设施规格、数量及安装质量 8. 光(电)缆接头盒、套管的位置、深度 9. 标石埋设质量 10. 回填土质量	巡旁结合
管道光(电)缆	1. 塑料子管规格、质量 2. 子管敷设安装质量 3. 光(电)缆规格、占孔位置 4. 光(电)缆敷设、安装质量 5. 光(电)缆接续、接头盒或套管安装质量 6. 人孔内光缆保护及标志吊牌	巡旁结合

续 表

项目	内容	检验方式
架空光(电)缆	1. 立杆洞深 2. 吊线、光(电)缆规格、程式 3. 吊线安装质量 4. 光(电)缆敷设安装质量,包括垂度 5. 光(电)缆接续、接头盒或套管安装及保护 6. 光(电)缆杆上等预留数量及安装质量 7. 光(电)缆与其他设施间隔及防护措施 8. 光(电)缆警示宣传牌安装	巡视抽查
水底光(电)缆	1. 水底光(电)缆规格及敷设位置、布放轨迹 2. 光(电)缆水下埋深、保护措施质量 3. 光(电)缆旱滩位置埋深及预留安装质量 4. 沟坎加固等保护措施质量 5. 水线标志牌安装数量及质量	旁站监理
局内光(电)缆	1. 局内光(电)缆规格、走向 2. 局内光(电)缆布放安装质量 3. 光(电)缆成端安装质量 4. 局内光(电)缆标志 5. 光(电)缆保护地安装	旁站监理

14.2 工程初验

14.2.1 光(电)缆线路工程初验,应在施工完毕并经自检及工程监理单位预检合格的基础上进行。初验工作可按安装工艺、电气特性和财务、物资、档案等小组分别对工程质量等进行全面检验评议。验收小组审查隐蔽工程签证记录,可对部分隐蔽工程进行抽查。

14.2.2 初验工作应在审查竣工技术文件的基础上按表 14.2.2 的内容进行检查和抽测。

表 14.2.2 光(电)缆线路的初验项目

序号	项目	内容	检查方式
1	安装工艺	(1) 路由走向及敷设位置	按 10% 左右的比例抽查
		(2) 埋式路段的保护及标石的安装位置、规格、面向等	
		(3) 水底光(电)缆的走向、安装质量、标志规格、位置	
		(4) 架空光(电)缆安装质量、接头盒及余留光缆安装、杆路与其他建筑物的间距及电杆避雷线安装等	
		(5) 管道光(电)缆安装质量、接头盒及余留光缆安装、光缆与子管的标识	
		(6) 局内光(电)缆走向、光缆预留长度、ODF 架安装质量、光(电)缆标志	
		(7) ODF 架上光缆的接地	
2	主要传输特性	(1) 光纤平均接头损耗及接头最大衰减	按 10% 左右的比例抽查
		(2) 中继段光纤线路曲线波形特性检查	
		(3) 光缆线路衰减及衰减系数(dB/km) (注 1)	
		(4) 电缆绝缘电阻	
		(5) 电缆的环阻测试	
		(6) 电缆的近端串音测试	
3	光缆护层完整性	在接头监测线引上测量金属护层对地绝缘电阻(埋式光缆)	按 15% 左右的比例抽查
4	接地电阻	(1) 地线位置	地线按 15% 比例抽测
		(2) 对地线组进行测量	

注 1: 工程设计或业主对光缆线路色散与 PMD 有具体要求时应进行色散及 PMD 测试

14.2.3 对初验中发现的问题提出处理意见,并落实相关责任单

位限时解决。

14.2.4 初验结束应在工程初验工作完成后半个月内向主管部门报送初验报告。

14.3 工程试运行

14.3.1 光(电)缆线路工程经初验合格后,应按设计要求的试运行期立即组织工程产品试运行。

14.3.2 工程试运行应由维护部门或建设单位委托的代维单位进行试运行期维护,并全面考察工程质量。如发现问题应由责任单位返修。

14.3.3 试运行时间不应少于3个月。试运行结束后半个月,向上级主管部门报送工程竣工报告。

14.4 工程终验

14.4.1 在工程试运行结束后,由建设单位根据试运行期间系统主要性能指标达到设计要求及对存在遗留问题的处理意见组织设计、监理、施工和接收单位参加,对工程进行终验。

14.4.2 光(电)缆线路工程的工程终验,应由竣工验收各参与单位组成竣工验收小组,对初验中发现的问题的处理解决进行抽检,对通信线路工程的质量及档案、投资结算等进行综合评价,并对工程设计、施工、监理以及相关管理部门的工作进行总结,并给出书面评价。

14.4.3 终验合格后应颁发验收证书。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文中执行有关严格程度的用词,采用以下写法:

A.0.1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

A.0.2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

A.0.4 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

附录 B 市话通信电缆单盘及全程检验指标

表 B.0.1 市话通信电缆的主要电气特性

线径 (mm)	环阻 (Ω /km)	工作电容 (nf/km)	固有衰减(dB/km)		
			800 Hz	150 Hz	1 024 Hz
0.32	≤ 472	52 ± 2	< 2.10	< 15.50	< 31.10
0.40	≤ 296	52 ± 2	< 1.64	< 11.70	< 26.0
0.52	≤ 190	52 ± 2	< 1.33	< 8.60	< 21.40
0.60	≤ 131.6	52 ± 2	< 1.06	< 6.90	< 17.6

表 B.0.2 市话通信电缆的绝缘指标

单位: $M\Omega \cdot km$

护套(层)材料	填充式		非填充型	
	芯线与芯线间	芯线与屏蔽间	芯线与芯线间	芯线与屏蔽间
PE 护套(层)	$\geq 3\,000$	$\geq 3\,000$	$\geq 10\,000$	$\geq 10\,000$
PVC 护套(层)			≥ 200	≥ 200

注:使用 500 V 高阻计测试

附录 C 光(电)缆线路与其他建筑设施的间距

表 C.0.1 直埋光(电)缆与其他建筑设施间的最小净距标准

单位:m

名称	平时	交越时
通信管道边线(不包括人孔)	0.75	0.25
非同沟的直埋通信光、电缆	0.5	0.25
直埋电力电缆(35 kv 以下)	0.5	0.5
直埋电力电缆(35 kv 及以上)	2.0	0.5
架空线杆及拉线	1.5	
给水管(管径小于 300 mm)	0.5	0.5
给水管(管径 300~500 mm)	1.0	0.5
给水管(管径大于 500 mm)	1.5	0.5
高压油管、天然气管	10.0	0.5
热力、排水管	1.0	0.5
热力、下水管	1.0	0.5
燃气管(压力小于 300 kPa)	1.0	0.5
燃气管(压力 300~1 600 kPa)	2.0	0.5
排水沟	0.8	0.5
房屋建筑红线或基础	1.0	
树木(市内、村镇大树、果树、行道树)	0.75	
树木(市外大树)	2.0	
水井、坟墓、粪坑、积肥池、沼气池、氨水池等	3.0	

- 注: 1. 采用钢管保护时,与水管、煤气管、石油管交越时的净距可降为 0.15 m。
2. 大树指直径 300 mm 及以上的树木。对于孤立大树,还应考虑防雷要求。
3. 穿越埋深与光(电)缆相近的各种地下管线时,光(电)缆宜在管线下方通过。
4. 隔距达不到上表要求时,应采取保护措施。

表 C.0.2 架空光(电)缆线路与其他建筑设施间距标准

表 C.0.2-1 杆路与其他设施的最小水平净距表

单位:m

其它设施名称	最小水平净距	备注
消火栓	1.0	指消火栓与电杆距离
地下管、缆线	0.5~1.0	包括通信管、缆线与电杆间的距离
火车铁轨	地面杆高的 4/3	
人行道边石	0.5	
地面上已有其他杆路	其他杆高的 4/3	以较长标高为基准
市区树木	0.5	缆线到树干的水平距离
郊区树木	2.0	缆线到树干的水平距离
房屋建筑	2.0	缆线到房屋建筑的水平距离

注:在地域狭窄地段,拟建架空光缆与已有架空线路平行敷设时,若间距不能满足以上要求,可以杆路共享或改用其他方式敷设光缆线路,并满足隔距要求。

表 C.0.2-2 架空光(电)缆架设高度表

单位:m

名称	与线路方向平行时		与线路方向交叉时	
	架设高度	备注	架设高度	备注
市内街道	4.5	最低缆线到地面	5.5	最低缆线到地面
市内里弄 (胡同)	4.0	最低缆线到地面	5.0	最低缆线到地面
铁路	3.0	最低缆线到地面	7.5	最低缆线到轨面
公路	3.0	最低缆线到地面	5.5	最低缆线到路面
土路	3.0	最低缆线到地面	5.0	最低缆线到路面
房屋建筑物			0.6	最低缆线到屋脊
			1.5	最低缆线到房屋平顶
河流			1.0	最低缆线到最高水位时的船桅顶
市区树木			1.5	最低缆线到树枝的垂直距离
郊区树木			1.5	最低缆线到树枝的垂直距离
其他通信导线			0.6	一方最低缆线到另一方最高线条
与同杆已有 缆线间隔	0.4	缆线到缆线		

表 C.0.3 管道和其他地下管线及建筑物之间的最小净距标准

单位:m

其他管线及建筑物名称	平行净距	交叉净距
给水管(管径小于 30 cm)	0.5	0.15
给水管(管径 30~50 cm)	1.0	0.15
给水管(管径大于 50 cm)	1.5	0.15
排水管	1.0(注 1)	0.15(注 2)
热力管	1.0	0.25
燃气管(压力小于 300 kPa)	1.0	0.3(注 3)
燃气管(压力 300~800 kPa)	2.0	0.3(注 3)
埋式电力电缆(35 kV 以下)	0.5	0.5(注 4)
埋式电力电缆(35 kV 及以上)	2.0	0.5(注 4)
其他埋式通信电缆	0.75	0.25
绿化(乔木)	1.5	
绿化(灌木)	1.0	
地上杆柱	0.5~1.0	
马路边石	1.0	
路轨外侧	2.0	
房屋建筑红线或基础	1.5	
水井、坟墓	2.0	
粪坑、积肥池、沼气池、氨水池等	2.0	
其他通信管道	0.5	0.15

注:1. 主干排水管后敷设时,其施工边沟与管道间的水平净距不宜小于 1.5 m。

2. 当管道在排水管下部穿越时,净距不宜小于 0.4 m,通信管道应作包封,包封长度自排水管两侧各加长 2 m。

3. 在交越处 2 m 范围内,煤气管不应做接合装置和附属设备。

4. 如电力电缆加保护管时,净距可减小至 0.15 m。

表 C.0.4 架空通信线路交越其他电气设施的最小垂直净距

单位:m

其他电气设施	最小垂直净距		备注
	架空电力线路有防雷保护设备	架空电力线路无防雷保护设备	
1 kv 以下电力线	1.25	1.25	最高线条到供电线条
1~10 kv 电力线(含 10kv)	2.0	4.0	最高线条到供电线条
35~110 kv 电力线(含 110kv)	3.0	5.0	最高线条到供电线条
110~220 kv 电力线(含 220kv)	4.0	6.0	最高线条到供电线条
220~330 kv 电力线(含 330kv)	5.0		最高线条到供电线条
330~500 kv 电力线(含 500kv)	8.5		最高线条到供电线条
供电接户线(带绝缘层)	0.6		最高线条到供电线条
霓虹灯及其铁架、电力变压器	1.6		最高线条到供电线条
电车滑接线	1.25		最低线条到供电线条

注:1. 供电线为被覆线时,光(电)缆也可以在供电线上方交越。

2. 光(电)缆必须在上方交越时,跨越档两侧电杆及吊线安装应做加强保护装置。

3. 通信线应架设在电力线路的下方位置,应架设在电车滑接线的上方位置。

4. 当发现通信线路不能同时满足与电力线垂直净距和距地面高度要求时,必须变更为在电力线交越处做终端采用地下通过方式,以保证人身及设备安全。

附录 D 避雷线接地电阻要求及 延伸线(地下部分)长度

表 D.0.1 避雷线接地电阻要求及延伸线(地下部分)长度

土质	一般电杆避雷线要求		与 10 kv 电力线交越杆避雷线要求	
	电阻(Ω)	延伸(m)	电阻(Ω)	延伸(m)
沼泽地	80	1.0	25	2
黑土地	80	1.0	25	3
粘土地	100	1.5	25	4
砂砾土	150	2	25	5
砂土	200	5	25	9

附录 E 光(电)缆吊线及其他设备的 接地电阻值要求

E.0.1 交接箱地线接地电阻应不大于 $10\ \Omega$ 。

E.0.2 用户保安器接地电阻应不大于 $50\ \Omega$ 。

E.0.3 其他线路设备接地电阻应不大于表 E.0.3 中的数值。

表 E.0.3 光(电)缆吊线及其他设备的接地电阻值要求

土质		普通土	砂砾土	粘土	石质土
设备名称	土壤电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	100 以下	101~300	301~500	500 以上
	接地 电阻(Ω)				
架空光(电)缆吊线,全塑电缆屏蔽层		20	30	35	45
电杆避雷线		80	100	150	200
分线箱	10 对以下	30	40	50	67
	11~20 对	16	20	30	37
	21 对以上	13	17	24	30

表 F.0.1 架空光(电)缆线路吊线原始安装垂度

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0										
悬挂电缆重量 W(Kg/m)		W≤2.11				W≤1.46		W≤3.02				2.182		W≤4.15				W≤3.02						
杆距 (m)	垂度 (mm)	气温(℃)		25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55
				20	30	44	61	84	90	114	20	31	47	64	89	95	122	21	31	46	65	91	97	126
-20	20	30		44	61	84	90	114	20	31	47	64	89	95	122	21	31	46	65	91	97	126		
-15	21	31		45	64	89	94	120	21	32	49	67	93	99	128	22	33	48	68	96	102	132		
-10	22	33		48	67	94	98	126	22	34	51	70	99	104	135	22	34	50	72	102	107	139		
-5	23	34		50	71	100	103	132	23	35	54	74	105	109	142	23	36	53	76	108	112	147		
0	24	36		53	75	106	108	140	24	37	57	78	111	115	150	24	38	55	80	115	118	156		
5	25	38		55	79	112	114	147	25	39	60	83	119	122	159	26	40	58	85	123	125	165		
10	26	40		59	84	120	121	157	27	41	64	88	127	129	169	27	42	62	91	132	133	176		
15	27	42		62	90	129	128	166	28	43	68	94	137	137	180	28	44	66	97	143	141	187		
20	29	44		66	96	138	136	178	30	46	73	101	148	146	193	30	47	70	104	155	151	201		
25	30	47		71	103	151	145	189	31	49	78	109	160	156	206	32	50	75	113	169	162	217		
30	32	50		76	112	156	156	205	33	52	84	118	175	168	224	34	53	81	122	185	174	234		
35	35	53		82	122	131	168	221	36	56	91	123	192	182	243	36	57	88	133	203	188	255		
40	37	58		89	133	199	181	239	38	60	99	140	212	197	264	39	62	95	146	225	206	277		

表 F.0.2 轻负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0								
悬挂电缆重量 W(Kg/m)		W≤2.11				W≤1.46		W≤3.02				2.182		W≤4.15				W≤3.02				
垂度 (mm)	杆距 (m)	25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55	25	30	35	40	45	50	55
		气温(℃)																				
-20		24	36	53	75	106	108	133	24	37	54	78	111	115	150	24	38	57	81	116	118	155
-15		25	36	56	80	114	114	141	25	39	57	83	119	122	159	25	40	59	85	124	125	164
-10		26	40	59	85	121	121	149	27	41	61	88	127	129	169	27	42	62	91	133	133	175
-5		27	42	62	90	129	128	159	28	43	65	94	137	137	180	28	44	66	97	143	141	187
0		29	45	66	96	140	136	169	30	46	69	101	148	146	193	30	47	71	105	155	151	200
5		31	47	71	104	151	146	182	32	49	73	109	160	156	207	32	50	76	113	169	162	216
10		33	50	76	112	165	156	195	34	52	79	118	175	168	224	34	53	81	122	185	174	233
15		35	54	82	122	180	168	211	26	56	87	128	192	182	243	36	57	83	134	203	188	253
20		37	58	89	133	200	182	229	38	60	93	140	212	197	264	39	62	96	147	225	205	276
25		40	63	97	147	219	197	249	41	66	101	155	235	214	288	42	67	104	162	250	223	302
30		43	69	106	162	243	215	272	45	71	111	171	260	234	315	45	73	115	180	277	245	331
35		47	75	118	180	270	235	298	49	78	123	191	289	257	345	50	81	128	201	305	270	362
40		52	83	131	202	300	258	327	53	87	137	213	321	283	370	54	89	143	225	341	297	398

表 F.0.3 中负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0					
悬挂电缆重量 W(Kg/m)		W≤1.32			W≤1.224			W≤3.02			1.82			W≤4.15			W≤2.98		
垂度 (mm)	杆距 (m)	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50
气温(℃)																			
-20		23	34	53	86	86	124	24	37	56	94	341	119	24	38	56	88	906	131
-15		24	36	56	92	91	131	25	39	59	101	88	126	26	40	59	94	95	139
-10		25	38	59	99	961	140	27	41	63	108	937	133	27	52	62	101	100	143
-5		27	40	63	106	101	150	28	43	67	117	987	142	28	44	66	109	106	158
0		28	42	67	115	108	160	30	46	72	128	104	152	30	47	71	118	113	170
5		30	45	71	125	115	173	31	49	77	140	111	167	32	50	76	128	121	184
10		32	48	77	137	123	137	33	52	83	154	113	176	34	53	81	140	129	200
15		34	51	83	150	132	204	36	56	90	172	127	190	36	57	88	154	139	218
20		36	54	90	167	143	223	38	61	98	190	136	207	39	62	96	171	151	238
25		39	59	98	186	155	245	40	66	107	213	147	227	42	67	105	191	164	262
30		42	63	108	209	168	270	45	72	118	239	159	246	45	73	115	213	179	288
35		45	69	120	234	185	298	49	79	132	267	174	272	49	81	128	238	196	319
40		49	76	133	264	204	330	54	87	147	297	191	300	54	89	143	267	217	351

表 F.0.4 重负荷区吊线原始垂度标准

吊线程式		7/2.2						7/2.6						7/3.0					
悬挂电缆重量 W(Kg/m)		W≤1.46			W≤0.57			W≤2.52			1.224			W≤3.89			W≤2.31		
垂度 (mm)	杆距 (m)	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50	25	30	35	40	45	50
		气温(℃)																	
	-20	22	39	69	64	93	139	24	40	72	67	100	153	23	40	70	68	101	156
	-15	23	41	74	67	98	148	25	42	78	71	106	165	24	42	75	71	108	167
	-10	25	43	79	70	104	159	26	45	84	75	113	178	25	44	80	75	115	180
	-5	26	46	86	74	111	171	27	48	91	79	121	193	26	47	87	80	122	195
	0	27	49	93	79	119	185	28	51	99	84	130	209	28	50	94	85	131	212
	5	29	52	102	83	127	201	30	54	109	89	140	228	29	53	103	90	141	232
	10	30	56	112	89	137	220	32	59	120	95	151	251	31	57	113	96	153	255
	15	32	60	125	95	149	241	34	63	134	100	164	276	33	62	126	103	167	280
	20	34	66	139	102	162	266	30	69	150	110	180	300	35	67	140	111	182	309
	25	37	72	157	110	176	293	39	75	170	119	198	335	38	73	158	121	201	341
	30	40	79	178	119	194	324	42	83	191	130	218	307	40	80	178	132	222	375
	35	43	88	202	130	215	357	45	92	217	142	242	405	44	89	220	144	246	411
	40	47	98	228	143	238	393	49	100	245	157	268	443	48	99	228	159	273	448

附录 G 光缆线路中继段测试记录表

表 G.0.1:

光缆线路中继段测试记录

工程名称:_____

中 继 段:_____

建设单位:_____

施工单位:_____

监理单位:_____

二〇 年 月

表 G. 0. 2:

中继段长: _____ km

施工时间: _____

施工主管: _____

施工负责人: _____

编制人: _____

审核人: _____

总监理工程师: _____

表 G.0.3:

至 中继段光缆配盘配盘图(表 1)

站名: 端别: A																	
地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:			
光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:			
纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:			
出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:			
标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:			
地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:			
光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:			
纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:			
出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:			
标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:			
地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:			
光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:			
纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:			
出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:			
标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:			
地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:			
光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:			
纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:			
出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:			
标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:			
地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:		地面长度:			
光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:		光缆长度:			
纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:		纤长:			
出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:		出厂盘号:			
标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:		标石号:			
														站名: 端别: B			

图例: // 直埋敷设 ----- 水下敷设

—○— 管道敷设 ———— 架空敷设

配盘图应根据光缆的敷设方式按图表示。

编制:

审核:

监理:

日期:

表 G.0.4:

_____至_____中继段线路光纤衰减统计表 (表 2)

波长: _____ 中继段长: _____

光缆出																					损耗	
厂配号																					总衰减	衰减常数
光纤长度																					(dB)	(dB/km)
(km)																						
接头编号																						
光纤损耗 (dB/km)	纤号 1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					
	6																					
	7																					
	8																					
	9																					
	10																					
	11																					
	12																					
	13																					
	14																					
	15																					
	16																					
	17																					
	18																					
	19																					
	20																					
	21																					
	22																					
	23																					
	24																					
	25																					
	26																					
	27																					
	28																					
	29																					
	30																					
	31																					
	32																					

编制: _____ 审核: _____ 监理: _____ 日期: _____

表 G.0.5:

_____至_____光纤接头损耗测试记录(表 3)

熔接机:

OTDR:

波 长:

折射率:

温度:

接头编号				()号							
纤长(A→B)				Km		纤长(B→A)			Km		
纤号	损耗(dB)			纤号	损耗(dB)			纤号	损耗(dB)		
	正向	反向	平均		正向	反向	平均		正向	反向	平均
1				33				65			
2				34				66			
3				35				67			
4				36				68			
5				37				69			
6				38				70			
7				39				71			
8				40				72			
9				41				73			
10				42				74			
11				43				75			
12				44				76			
13				45				77			
14				46				78			
15				47				79			
16				48				80			
17				49				81			
18				50				82			
19				51				83			
20				52				84			
21				53				85			
22				54				86			
23				55				87			
24				56				88			
25				57				89			
26				58				90			
27				59				91			
28				60				92			
29				61				93			
30				62				94			
31				63				95			
32				64				96			

接续人:

测试人:

整理:

日期:

表 G. 0. 6:

至 中继段光纤线路衰减测试记录(表 4)

中继段长: km 指标: dB/km OTDR:
折射率:

光纤序号		损耗		光纤序号		损耗		光纤序号		损耗	
		dB	dB/km			dB	dB/km			dB	dB/km
1	A→B			17	A→B			33	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
2	A→B			18	A→B			34	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
3	A→B			19	A→B			35	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
4	A→B			20	A→B			36	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
5	A→B			21	A→B			37	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
6	A→B			22	A→B			38	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
7	A→B			23	A→B			39	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
8	A→B			24	A→B			40	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
9	A→B			25	A→B			41	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
10	A→B			26	A→B			42	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
11	A→B			27	A→B			43	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
12	A→B			28	A→B			44	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
13	A→B			29	A→B			45	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
14	A→B			30	A→B			46	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
15	A→B			31	A→B			47	A→B		
	B→A				B→A				B→A		
16	A→B			32	A→B			48	A→B		
	B→A				B→A				B→A		

折射波长: 测试人: 监理: 日期:

表 G.0.7:

_____至_____中继段光纤通道总衰减测试记录(表 5)

中继段长: km 指标: dB 光源: 功率计:

光纤序号	损耗		光纤序号	损耗		光纤序号	损耗	
	dB	dB/km		dB	dB/km		dB	dB/km
1			33			65		
2			34			66		
3			35			67		
4			36			68		
5			37			69		
6			38			70		
7			39			71		
8			40			72		
9			41			73		
10			42			74		
11			43			75		
12			44			76		
13			45			77		
14			46			78		
15			47			79		
16			48			80		
17			49			81		
18			50			82		
19			51			83		
20			52			84		
21			53			85		
22			54			86		
23			55			87		
24			56			88		
25			57			89		
26			58			90		
27			59			91		
28			60			92		
29			61			93		
30			62			94		
31			63			95		
32			64			96		

测试波长: 测试人: 监理: 日期:

表 G.0.8:

_____至_____中继段光纤偏振模
色散系数测试记录(表 6)

中继段长: _____ km 测试仪表: _____

纤号	PS/ $\sqrt{\text{km}}$	纤号	PS/ $\sqrt{\text{km}}$	纤号	PS/ $\sqrt{\text{km}}$
1		33		65	
2		34		66	
3		35		67	
4		36		68	
5		37		69	
6		38		70	
7		39		71	
8		40		72	
9		41		73	
10		42		74	
11		43		75	
12		44		76	
13		45		77	
14		46		78	
15		47		79	
16		48		80	
17		49		81	
18		50		82	
19		51		83	
20		52		84	
21		53		85	
22		54		86	
23		55		87	
24		56		88	
25		57		89	
26		58		90	
27		59		91	
28		60		92	
29		61		93	
30		62		94	
31		63		95	
32		64		96	

测试人: _____ 监理: _____ 日期: _____

表 G.0.9:

_____至_____光缆线路对地绝缘测试记录(表 7)

中继段长: km 天气: 温度: ℃

[illegible]

测试人： 监理： 日期：

表 G.0.10:

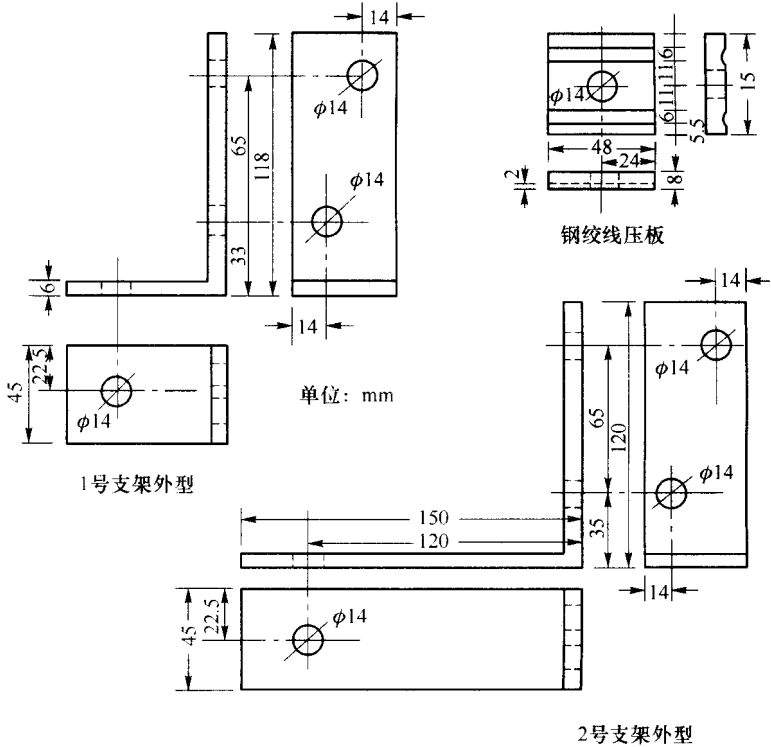
_____至_____中继段光纤
后向散射曲线(表 4 附图)
(_____ nm 波长)

(A)
侧
第
()
通
道
曲
线

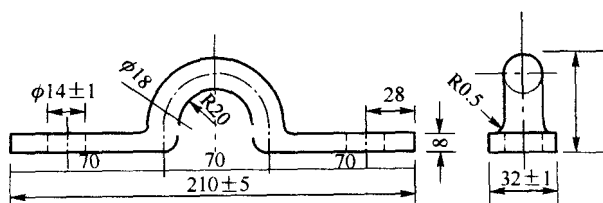
(B)
侧
第
()
通
道
曲
线

附录 H 吊线式墙壁电缆卡担、拉攀规格

一、墙壁电缆 L 形支架(即卡担)规格



四、U形拉攀(即垂直拉攀)



单位: mm

附录 J 充气系统设备联动试运行检验项目及要求

- J.0.1 分子筛吸附器每次停机,放水电磁阀能自动排水。
- J.0.2 自动充气设备应具有如下告警性能:
1. 电源断相和过流告警。
 2. 空压机运转超时告警。
 3. 高低压罐,低压不充气告警。
 4. 超湿告警。
- J.0.3 当低压罐压力表指针低至或高至某预定值时,能自动开停吸附器。
- J.0.4 当高压罐压力表指针低至 400 ± 25 kPa 时,空压机应能自动开机;当指针高至 600 ± 25 kPa 时,应能自动关机。
- J.0.5 能自动记录。
- J.0.6 当高压罐压力表指针高至 800 ± 25 kPa 时,高压罐安全阀应动作。
- J.0.7 当低压罐压力表指针高至 400 ± 25 kPa 时,低压罐安全阀应动作。

附录 K 气塞气压允许下降值

表 K.0.1 气塞气压允许下降值

气塞电缆长度	24 h 允许下降值标准
小于 15 m	2 kPa
大于 15 m	1 kPa

注：充入气压为 70 kPa。

附录 L 全塑电缆在 24 小时内 允许下降的气压标准

表 L.0.1 全塑电缆在 24 小时内允许下降的气压标准

电缆种类	长度(km)	数值(kPa)	小于 0.3	0.3~1	1~3	3~5	5~10
地下电缆(不带分歧)			1.8	1.2	0.84	0.72	0.6
地下电缆(带分歧和气塞)			2.4	1.96	1.32	0.96	0.72

注:充入气压为 40~50 kPa(20℃)。

中华人民共和国通信行业标准

通信线路工程验收规范

Acceptance Specifications for
Telecommunication Cable Line Engineering

YD 5121—2010

条文说明

目 次

2	器材检验	119
4	土(石)方	122
5	架空杆路	123
6	光(电)缆敷设	124
7	线路保护与防护	125

2 器材检验

2.5 HDPE 硅芯管检验

2.5.1 为便于工程管理人员了解硅芯管的物理学性能,将高密度聚乙烯塑料管的物理学性能列如表 2.5.1。

表 2.5.1-1 高密度聚乙烯塑料管的物理学性能

序号	项目	主要技术性能	测试条件
1	拉伸强度	$\geq 18 \text{ MPa}$	试样长度 $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, 拉伸速度 $50 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$
2	断裂延伸率	$\Phi 40/33 \text{ mm}: \geq 380\%$ $\Phi 46/38 \text{ mm}: \geq 380\%$ $\Phi 50/42 \text{ mm}: \geq 400\%$	试样长度 $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, 标距 $70 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$, 拉伸速度 $10 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$
3	冷缩	长度变化: $\leq 3\%$	塑料管从 110°C , 冷却到 20°C
4	最大牵引负载	$\Phi 40/33 \text{ mm}$ 为 $8\,000 \text{ N}$ $\Phi 46/38 \text{ mm}$ 为 $10\,000 \text{ N}$ $\Phi 50/42 \text{ mm}$ 为 $10\,000 \text{ N}$	试样长度 $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, 拉伸速度 $500 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$
5	最小弯曲半径	$\Phi 40/33 \text{ mm}$ 为 450 mm $\Phi 46/38 \text{ mm}$ 为 500 mm $\Phi 50/42 \text{ mm}$ 为 625 mm	选取三根长 $1\,500 \text{ mm}$ 试样, 置于 $-18^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 温度下至少 2 h
6	抗冲击性	选取 10 根长 $50 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 试样, 置于 -19°C 温度下至少 2 h , 垂直 9 kg , 落锤高度 1.5 m , 每根试样冲击 1 次不破裂	

续 表

序号	项目	主要技术性能	测试条件
7	抗侧压强度	试样长度 $50\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$, 在 $1500\text{ N}/100\text{ mm}$ 压力下扁径不小于塑料管外径的 70%, 卸荷后检测能恢复到原外径的 90% 以上, 塑料管无裂纹	
8	扁平试验	从三根管材上各取长为 $50\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 的试样一个, 将试样水平放置在试验机上的上下平行压板间, 以 $10\text{ mm}/\text{min} \pm 5\text{ mm}/\text{min}$ 的速度压缩试样, 压至试样原外径的 50% 时立即卸荷, 用肉眼检查三个试样均匀无裂缝为合格	
9	内壁摩擦系数	普通管: 静摩擦 ≤ 0.25 , 动摩擦 ≤ 0.29 ; 硅芯管 ≤ 0.15	
10	工频击穿电压	$\geq 30\text{ KV}/\text{mm}(2\text{ min})$	
11	环刚度	$\geq 30\text{ kN}/\text{m}^2$	

2.5.3 为便于工程管理人员了解硅芯管连接件主要性能和物理、机械性能, 将硅芯管连接件主要性能和物理、机械性能分别列如表 2.5.3-1 和表 2.5.3-2

表 2.5.3-1 连接件壳体件主要性能

性能	单位	ABS9(工程塑料)	硬质聚乙烯
硬度	邵氏		D75~85
	洛氏	R62~113	R110~120
拉伸强度	MPa	34~50	35~55
冲击强度(缺口)	KJ/m ²	40~50 不断	20~108 不断
热变形温度	℃	90~180	67~82
脆化温度	℃	-60	
燃烧性		慢	自熄
耐候性与耐化学性		较好	耐候性一般, 耐化学性较好

表 2.5.3-2 连接件组装后的物理、机械性能与使用标准

项目	主要性能
气闭	两端口封闭,连接件内充气 0.1 MPa,24 h 内,压力基本不变
耐工作气压	应能满足不同工作气压的需要,一般必须具有承受 1 MPa(10 巴)压力的能力
允许张力	不同规格的连接件,应有不同的允许张力,一般 ≥ 1500 N
允许侧压力	连接件组装后,在 1 000 N 侧压力作用下基本不变形,撤去作用力后,不影响继续使用
冲击强度	连接件组装后,在其上方 0.54 m 处自由跌落 3 kg 钢球,冲击连接件或 16 N·m 标准进行冲击,在不同位置冲击 3 次,不影响使用
使用环境温度	-40~+60℃
使用环境与使用寿命	可以在各种土壤环境中使用 20 年

4 土(石)方

4.1 挖填光(电)缆沟及坑洞

4.1.1 本条款为国家文物保护法有关规定内容,必须严格执行。

4.1.2 本条款是电杆洞深的规定,涉及电杆埋深标准,列表规定了洞深与杆长、土质类别的相关要求。如果埋深不够标准深度,则影响架空杆路自身强度和抗外力强度,导致安全事故发生和设备毁坏。

4.1.3 本条款为拉线地锚坑深的规定,坑深与拉线程式、土质类别相关要求标准,地锚坑深是拉线抗拉强度最重要的前提,满足地锚埋深以保证拉线张力和安全系数,不够标准埋深的地锚可在大作用力下拨出,导致安全事故。

4.1.5 第4款本条款规定了硅芯管在不同地段及土质的埋深标准,以保证其抵抗压力及一般动土挖掘时的硅芯管道安全。

4.1.6 本条款规定了直埋光(电)缆在不同土质地段的埋深标准,以保证其安全。

4.1.7 本条款规定了水底光(电)缆在不同河底土质地段的埋深标准,以保证其安全。

5 架空杆路

5.1 立 杆

5.1.1 立杆杆位、规格程式和杆距应符合设计要求。一般情况下,市区杆距为 35~45 m,郊外杆距为 50~55 m。

5.8 架空吊线

5.8.3 本条款及附录 C 规定了架空通信线路与建筑物的最小垂直净距、架空通信线路交越其他电气设施的最小垂直净距、架空通信线路与其他设施的空距与隔距的标准,以保证架空通信线路和其他设施相互安全。

6 光(电)缆敷设

6.2 敷设直埋光(电)缆

6.2.2 本条款及附录 C 规定了直埋光(电)缆与其他建筑设施平行或交越时的最小净距标准,以保证直埋光(电)缆的安全。

7 线路保护与防护

7.6 防强电

7.6.1 本条款强调了光(电)缆线路与强电线路平行、交越或与地下电气设备平行、交越时的其间隔距离注意事项,以防止光(电)缆接触强电发生安全事故或电磁感应的不良后果。

7.6.2 本条款强调了光(电)缆线路的防强电措施必须注意的规定要求。

7.6.3 本条款强调了光(电)缆线路使用地线及其接地电阻的相关规定,以保证光(电)缆的安全及防止电磁干扰。

7.6.4 本条款强调规定了强电对光(电)缆线路的感应产生不良影响的注意事项,以保证光(电)缆安全及通信质量。

7.7 防雷

7.7.1 本条款强调了光(电)缆线路防雷的注意事项,对光(电)缆安全很重要。

7.7.2 本条款规定了在雷害特别严重的地段的防雷措施,以保证其安全。

7.7.3 本条款规定了雷击区光(电)缆在终端保安装置标准,以防雷击导致通信设备损坏蔓延事故。

7.7.4 本条款强调光(电)缆线路与孤立大树的净距及其光(电)缆与接地体根部的净距注意事项,以防雷击保护光(电)缆安全。

7.7.5 本条款强调防雷接地电阻注意事项,保护光(电)缆安全。

7.7.6 本条款强调了雷暴严重地区关于防雷排流线的规定标准,以保护光(电)缆安全。